

UNIVERSIDAD ESAN



Servicio de Análisis Integral de Relaves y Efluentes en el Perú

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener
el grado de Magíster en Administración**

por:

Katty Tania Travezaño Castro

Programa Magíster en Administración a Tiempo Completo – MATC 56

Lima, 26 de enero de 2021

Esta tesis

Servicio de Análisis Integral de Relaves y Efluentes en el Perú

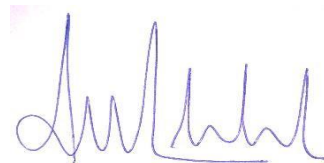
ha sido aprobada.



René Cornejo Díaz (Jurado)



Edwin Quintanilla Acosta (Jurado)



Alfredo Mendiola Cabrera, PhD: (Asesor)



Carlos Aguirre Gamarra, Mg: (Asesor)

Universidad ESAN

2021

Dedicatoria

A Marco, Sami y Miski, (esposo e hijas), por el apoyo que cada uno de acuerdo con su alcance me brindo durante el desarrollo del estudio de la maestría y la tesis.

Así mismo, a las personas entrevistadas y asesores que dieron un gran aporte al desarrollo de este.

Gracias

Katty Travezaño

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.	INTRODUCCIÓN	20
1.1	Antecedentes.....	20
1.2	Idea de Negocio	21
1.3	Objetivos.....	22
1.3.1	<i>Objetivo general.....</i>	<i>22</i>
1.3.2	<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>22</i>
1.4	Justificación	22
1.5	Delimitación	24
1.5.1	<i>Limitaciones</i>	<i>25</i>
CAPÍTULO II.	MARCO METODOLÓGICO	26
2.1	Modalidad de investigación.....	26
2.2	Formulación del esquema del trabajo	27
2.3	Técnicas de instrumento de acopio de información	28
2.3.1	<i>Fuente de información secundaria.....</i>	<i>30</i>
2.3.1.1	<i>Investigación exploratoria sobre el producto</i>	<i>30</i>
2.3.1.2	<i>Investigación exploratoria sobre los consumidores.....</i>	<i>30</i>
2.3.1.3	<i>Investigación exploratoria sobre los proveedores</i>	<i>31</i>
2.3.1.4	<i>Investigación exploratoria sobre el mercado.....</i>	<i>31</i>
2.3.1.5	<i>Investigación exploratoria de mercados similares.....</i>	<i>32</i>
2.4	Descripción de los métodos	32
2.4.1	<i>Método de entrevista en profundidad</i>	<i>32</i>
2.4.2	<i>Método de análisis PEST</i>	<i>33</i>
2.4.3	<i>Método de análisis de Porter</i>	<i>34</i>
2.4.4	<i>Método del Canvas Bussiness Model.....</i>	<i>35</i>
2.4.5	<i>Método de Análisis FODA</i>	<i>36</i>
CAPÍTULO III.	MARCO CONCEPTUAL.....	37

3.1	Operación minero-metalúrgica	37
3.2	Residuos mineros.....	38
3.2.1	<i>Desmonte</i> 38	
3.2.2	<i>Relaves</i> 38	
3.2.3	<i>Gases de fundición</i>	39
3.2.4	<i>Efluentes</i> 39	
3.3	Manejo ambiental de relaves y efluentes de la operación minero-metalúrgica..	40
3.3.1	<i>Marco legal</i>	40
3.4	Disposición de relaves	40
3.4.1	<i>Procesamiento de relaves</i>	41
3.4.2	<i>Reología en los relaves</i>	42
3.4.3	<i>Disposición subterránea</i>	42
3.4.4	<i>Disposición superficial</i>	43
3.4.4.1	<i>Depósito de relaves</i>	43
3.4.4.2	<i>Presa de relaves</i>	44
CAPÍTULO IV. MARCO CONTEXTUAL		45
4.1	Unidades Minero-Metalúrgicas	45
4.1.1	<i>Zona Norte</i>	45
4.1.2	<i>Zona Centro</i>	48
4.1.3	<i>Zona Sur</i> 52	
CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE MERCADO.....		57
5.1	Objetivo general	57
5.2	Investigación cualitativa	57
5.2.1	<i>Entrevista a expertos</i>	57
5.2.1.1	<i>Objetivos de entrevista a expertos</i>	57
5.2.1.2	<i>Lista de entrevistados</i>	58
5.2.1.3	<i>Análisis de entrevista a expertos</i>	62

5.2.1.4	<i>Resumen de entrevista a expertos.....</i>	67
5.2.2	<i>Entrevista de profundidad a consumidores</i>	69
5.2.2.1	<i>Objetivos de entrevista de profundidad a consumidores.....</i>	71
5.2.2.2	<i>Lista de entrevistados de profundidad</i>	71
5.2.2.3	<i>Resumen de entrevistas de profundidad a consumidores.....</i>	73
5.3	<i>Cálculo de la demanda.....</i>	76
5.3.1	<i>Mercado total.....</i>	76
5.3.2	<i>Mercado potencial</i>	76
5.3.3	<i>Mercado efectivo.....</i>	77
5.3.4	<i>Mercado meta.....</i>	78
CAPÍTULO VI.	ANÁLISIS ESTRATÉGICO	85
6.1	<i>Análisis PEST.....</i>	85
6.2	<i>Análisis de las 5 fuerzas</i>	86
6.2.1	<i>Amenaza de entrada.....</i>	86
6.2.2	<i>Poder de los proveedores.....</i>	88
6.2.3	<i>Poder de los compradores</i>	89
6.2.4	<i>Amenaza de los sustitutos</i>	91
6.2.5	<i>Rivalidad entre competidores</i>	92
6.2.6	<i>Oportunidades y Amenazas.....</i>	93
6.3	<i>Acciones Estratégicas</i>	93
6.3.1	<i>Visión</i>	93
6.3.2	<i>Misión</i>	93
6.3.3	<i>Valores</i>	93
6.3.4	<i>Acciones estratégicas</i>	94
6.4	<i>Modelo CANVAS</i>	96
6.4.1	<i>Segmentos de clientes.....</i>	97
6.4.2	<i>Propuesta de valor</i>	97

6.4.3	<i>Canales de distribución y comunicación</i>	98
6.4.4	<i>Relación con clientes</i>	99
6.4.5	<i>Fuentes de ingreso</i>	100
6.4.6	<i>Recursos clave</i>	100
6.4.7	<i>Actividades clave</i>	100
6.4.8	<i>Socios clave</i>	100
6.4.9	<i>Estructura de costos</i>	101
CAPÍTULO VII.	PLAN DE MARKETING	102
7.1	Objetivos del Plan de Marketing	102
7.1.1	<i>Objetivo general</i>	102
7.1.2	<i>Objetivos específicos</i>	102
7.2	Estrategias de Marketing	102
7.2.1	<i>Estrategia de segmentación</i>	102
7.2.2	<i>Estrategia de Posicionamiento</i>	103
7.2.3	<i>Elaboración de la marca</i>	104
7.2.4	<i>El imagotipo</i>	105
7.2.5	<i>Color de posicionamiento</i>	105
7.2.6	<i>Valor de marca</i>	106
7.2.7	<i>Estrategias del marketing digital</i>	106
7.2.8	<i>Presupuesto de marketing</i>	108
CAPÍTULO VIII.	PLAN DE OPERACIONES	110
8.1	Objetivo de operaciones	110
8.2	Estructura del Proceso de Servicio	110
8.3	Procesos del Flujo de Operaciones	110
8.3.1	<i>Envío y recepción de muestra</i>	111
8.3.2	<i>Ejecución de ensayos</i>	111
8.3.3	<i>Análisis de resultados y elaboración de informe</i>	111

8.3.4 Entrega de informe.....	112
8.4 Equipos y Mano de Obra	112
8.5 Localización y Distribución.....	114
8.5.1 Localización	114
8.5.2 Distribución y tamaño.....	116
8.5.3 Horario de atención	117
8.6 Lista de Ensayos	117
8.7 Indicadores de Rendimiento (KPI).....	119
CAPÍTULO IX. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	120
9.1 Modelo organizacional	120
9.2 Organigrama	120
9.3 Manuales Organizacionales	120
9.4 Modalidad de Contratación	123
CAPÍTULO X. TALENTO HUMANO.....	126
10.1 Competencias	126
10.2 Cargos en la empresa.....	126
10.3 Reclutamiento de personal.....	127
10.4 Selección de personal	129
10.5 Evaluación del desempeño	131
10.6 Capacitación	131
10.7 Carrera	132
10.8 Remuneraciones.....	133
CAPÍTULO XI. PLAN FINANCIERO	135
11.1 Supuestos y consideraciones	135
11.2 Estimación de ingresos	136
11.3 Estimación costos y gastos	137
11.4 Financiamiento	138

11.5	Tasa de descuento	138
11.6	Estimación de inversión y capital de trabajo	140
11.7	Flujo de caja económico	142
11.8	Evaluación económica	142
11.9	Análisis de riesgos	143
11.9.1	<i>Análisis de puntos críticos</i>	143
11.9.2	<i>Análisis de sensibilidad</i>	143
11.9.3	<i>Análisis de escenarios</i>	147
CAPÍTULO XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		148
12.1	Conclusión General	148
12.2	Conclusiones Específicas	148
12.3	Recomendaciones	150
CAPÍTULO XIII. ANEXOS		151
CAPÍTULO XIV. BIBLIOGRAFÍA		152

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1: Evolución del precio del cobre durante el 2020	24
Figura I-2. Provincias del departamento Junín	25
Figura II-1. Plantilla Canvas Business	36
Figura III-1. Flujograma de una operación minero-metalúrgica.....	37
Figura IV-1. Zonas geográficas del Perú	46
Figura IV-2. Mapa metalogenetico de zona norte.....	47
Figura IV-3. Mapa metalogenético de la zona centro.....	49
Figura IV-4. Mapa metalogenético de la zona sur	53
Figura IV-5: Inv. En proyectos de construcción, según el tipo de proyecto.....	55
Figura IV-6. Inv. En proyectos de construcción de mina, según etapa de avance.....	56
Figura V-1. División de servicios de análisis	79
Figura V-2. Demanda anual de análisis por laboratorio	80
Figura V-3. Precio ponderado de análisis del mercado	82
Figura V-4: Proyección de crecimiento de clientes anuales	84
Figura V-5: Proyección de crecimiento del número de análisis anuales	84
Figura VI-1. Valores de la empresa	93
Figura VI-2. Acciones estratégicas B2B.....	95
Figura VI-3. Llenado del lienzo de negocios.....	96
Figura VI-4. Ejemplo de charlas técnicas a través de la página del IIMP	99
Figura VII-1. Esquema de segmentación de clientes.....	103
Figura VII-2. Diseño de la marca	104
Figura VII-3. Imagotipo de la marca	105
Figura VII-4. Color de posicionamiento de la marca.....	106
Figura VII-5. Página web de Temra.....	107
Figura VII-6. Creación de página en LinkedIn	107

Figura VII-7. Imagen del video sobre aplicación de la reología.....	108
Figura VIII-1. Flujo de operaciones del laboratorio	111
Figura VIII-2. Ubicación del Laboratorio Temra	115
Figura VIII-3. Diagrama de distribución de laboratorio – I Nivel.....	116
Figura VIII-4. Diagrama de distribución de laboratorio – II Nivel	116
Figura IX-1. Organigrama de Laboratorio	121
Figura X-1. Flujo del proceso de reclutamiento de personal	128
Figura X-2: Proceso de selección de personal	130
Figura X-3. Modelo de compensación total.....	133
Figura XI-1. Proyección de inflación 2020-2021	135
Figura XI-2: Sensibilidad de la variación de cantidad	146
Figura XI-3: Sensibilidad de la variación del costo	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Esquema de trabajo	27
Tabla II-2. Fuente secundaria - Recopilación de información.....	29
Tabla II-3. Fuente primaria - Recopilación de información	29
Tabla II-4. Clasificación por tamaño del sector minero.....	31
Tabla II-5. Resumen de los factores del PEST	33
Tabla IV-1. Principales operaciones mineras de la zona norte	48
Tabla IV-2. Principales operaciones mineras de la zona centro	50
Tabla IV-3. Principales operaciones mineras de la zona sur	54
Tabla V-1. Resumen de experiencia de Expertos	58
Tabla V-2. Guía de entrevista a expertos	61
Tabla V-3. Respuestas de entrevistados.....	62
Tabla V-4. Resumen de las entrevistas a expertos.....	68

Tabla V-5. Lineamientos básicos para las entrevistas	70
Tabla V-6. Propuesta de cantidad de entrevistas	70
Tabla V-7. Lista de entrevistados de profundidad	71
Tabla V-8. Guía de entrevista a profundidad	72
Tabla V-9. Resumen de entrevistas.....	73
Tabla V-10. Cálculo de mercado potencial en cantidad de clientes	77
Tabla V-11. Cálculo de mercado efectivo en cantidad de clientes	77
Tabla V-12. Cálculo de mercado meta en cantidad de clientes	78
Tabla V-13. Cálculo de mercado meta en unidades de análisis.....	81
Tabla V-14. Estimación de demanda de análisis	83
Tabla VI-1. Análisis PEST	85
Tabla VI-2. Laboratorios acreditados por INACAL para productos objetivo	87
Tabla VI-3. Evaluación de las condiciones de la fuerza de amenaza de entrada.....	88
Tabla VI-4. Evaluación de las condiciones de la fuerza de proveedores.....	89
Tabla VI-5. Evaluación de las condiciones de la fuerza de compradores.....	90
Tabla VI-6. Evaluación de las condiciones de la fuerza de sustitutos	91
Tabla VI-7. Evaluación de las condiciones de la fuerza de rivalidad entre competidores	92
Tabla VIII-1. Equipos y materiales de laboratorio	112
Tabla VIII-2. Mano de obra	114
Tabla VIII-3. Lista de ensayos principales	117
Tabla VIII-4. Indicadores de rendimiento	119
Tabla IX-1. Manual de organizaciones y funciones (MOF)	122
Tabla IX-2. Manual de puesto de trabajo.....	123
Tabla IX-3. Beneficios laborales – Pequeña empresa.....	125
Tabla X-1. Costo de proceso de reclutamiento y selección	131
Tabla X-2. Programa anual de capacitación	132

Tabla X-3. Presupuesto de remuneraciones	134
Tabla XI-1. Estimación de ventas. Años 1 al 5.....	137
Tabla XI-2. Estimación de ventas. Años 6 al 10.....	137
Tabla XI-3: Matriz de riesgo.....	140
Tabla XI-4. Inversión de plan de negocio.....	140
Tabla XI-5: Flujo de capital de trabajo hasta el año 5	141
Tabla XI-6: Flujo de capital de trabajo hasta el año 10	141
Tabla XI-7: Flujo de caja económico.....	142
Tabla XI-8. Parámetros de evaluación económica.....	142
Tabla XI-9. Análisis de puntos críticos.....	143
Tabla XI-10. Sensibilidad por variación en % del precio promedio.....	143
Tabla XI-11. Sensibilidad por variación en % de cantidad.....	144
Tabla XI-12. Sensibilidad por variación en % de costo promedio	145
Tabla XI-13. Análisis de sensibilidad bidimensional	147
Tabla XI-14. Análisis de escenarios	148

Katty Tania Travezaño Castro

Katty.travezano@kest.com.pe

<https://www.linkedin.com/in/katty-traveza%C3%B1o-6249a757/>

+51 992485684



Profesional con más de 13 años de experiencia en áreas de Consultoría e Ingeniería, generando valor en el diseño de sistemas de procesamiento y manejo de relaves hasta la etapa de disposición de estos. A su vez, ha ejecutado trabajo de laboratorio y campo, habiendo realizado comisionamiento de puesta en marcha, operación de plantas concentradoras y plantas piloto de separación sólido – líquido, en diversas empresas del sector minero.

Su experiencia laboral le ha permitido obtener un amplio conocimiento sobre varios aspectos del proceso metalúrgico, transporte y disposición de relaves; partiendo desde la ejecución de ensayos de laboratorio hasta la operación de diferentes sistemas de procesamiento de minerales y relaves. Especializándose en espesamiento y reología. Nivel intermedio de inglés.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Kest Consulting

Empresa de consultoría en ingeniería de procesos de minerales y relaves, que abarca desde la etapa de conminución hasta la disposición de relaves.

Líder de Procesos

setiembre 2016 - Actualidad

Liderar un equipo cuya misión es la de promover el desarrollo técnico de todos los integrantes, así como la revisión de los entregables de procesos y estimación de las horas de trabajo para cada proyecto y propuesta. Los trabajos realizados fueron:

- Capacitación en Operación de Sistemas de espesamiento, reología y Transporte - Antamina
- Capacitación en Operación de Sistemas de espesamiento, reología y Transporte - Hudbay
- Diseño de planta de cement rock fill (CRF) a nivel de factibilidad – Proyecto Chaquicocha.
- Estudio de prefactibilidad de sistema de bombeo de relaves – WSP Consulting.
- Evaluación reológica de relaves espesados – Cia. Minera Casapalca.
- Estudio conceptual de evaluación de depósitos de relaves y sistemas de transporte para relaves espesados – Chungar Compañía Minera.
- Evaluación reológica de relaves espesados – U.M. Andaychagua – Volcan Compañía Minera.
- Evaluación reológica de relaves espesados – U.M. Mahr tunnel – Volcan Compañía Minera

Golder Associates

Empresa de consultoría e ingeniería para el terreno y medio ambiente

Ingeniero de Procesos & Pipeline / Jefe de laboratorio

noviembre 2010 - setiembre 2016

Responsable de la parte de procesos y revisión senior de los resultados de laboratorio. En la siguiente relación se muestran los últimos 10 proyectos participados.

- “Ingeniería de detalle de la planta de filtrado de relaves del Proyecto Tambomayo, Buenaventura”
 - Diseño de la planta de filtrado, bases de diseño y balances,
 - Dimensionamiento de equipos auxiliares, y
 - Desarrollo del sistema de lavado de llantas.
- “Ensayos UCS para relleno subterráneo del Proyecto Tambomayo, Buenaventura”
- “Scoping study del impacto de modelo de bloques del Proyecto Magistral, C. M. Milpo”
 - Desarrollo y evaluación del circuito de clasificación de relaves y generación de relaves inertes para construcción de la presa de relaves.
- “Estudio de factibilidad del Proyecto Magistral, C. M. Milpo”
 - Desarrollo del diseño de planta concentradora de Cu y Mo, para una capacidad de 10 000 t/d (circuito de chancado, molienda, flotación, separación sólido líquido de los concentrados y planta de espesamiento de relaves),
 - Proyección metalúrgica para la estimación de leyes y recuperaciones de los concentrados de Cu y Mo, y
 - Elaboración del balance de masa y agua de todo el proceso metalúrgico.
- “Estudio de prefactibilidad - Proyecto Magistral, C. M. Milpo”
 - Diseño de la planta concentradora de Cu y Mo, para dos capacidades de 10 000 y 20 000 t/d, incluyendo las operaciones unitarias de chancado y trituración, molienda y clasificación, flotación, espesamiento y filtrado de concentrados y espesamiento de relaves,
 - Evaluación de resultados de ensayos metalúrgicos y geoquímicos,
- “Ingeniería básica y detalle del depósito de relaves filtrados – U. M. Tambomayo, Buenaventura”
 - Evaluación de resultados de ensayos de laboratorio,
 - Diseño de la planta de filtrado de relaves, incluyendo el dimensionamiento de equipos principales y auxiliares.
- “Estudio conceptual de alternativas de disposición de relaves – U. M. Tambomayo, Buenaventura”
 - Elaboración del estudio Trade-off a nivel conceptual de las alternativas de tecnología de disposición de relaves espesados y/o filtrados en la U.M. Tambomayo, y
 - Diseño a nivel conceptual de las plantas de espesamiento y filtrado de relaves.
- “Ingeniería de detalle para la disposición de relaves espesados – Proyecto Rumichaca, C. M. Volcan”
 - Supervisión de ensayos de espesamiento a nivel semi piloto y evaluación de resultados, y
 - Diseño de la planta de espesamiento y transporte de relaves espesados.
- “Estudio de prefactibilidad para disposición subterránea de relaves en pasta – Proyecto Buriticá, Continental Gold”
 - Diseño de la planta de pasta cementada para relleno subterráneo, y
 - Diseño del sistema de transporte de relaves en pasta por gravedad y por bombeo.
- “Programa de ensayos para manejo de relaves del Proyecto Mina Justa, Marcobre”
 - Supervisión y evaluación de resultados de los ensayos de espesamiento, reología, filtración prensa / vacío, resistencia a compresión uniaxial, ensayos geoquímicos.

Jefe de Laboratorio de Procesos**noviembre 2010 - marzo 2013**

Responsable de implementar, establecer y dirigir el laboratorio de procesos y relaves, siendo mis principales funciones:

- Diseño e implementación del laboratorio de procesos y relaves
- Administración y dirección del laboratorio.
- Capacitación del personal técnico a cargo.
- Diseño y establecimiento de los procedimientos de ensayos.
- Supervisión y realización de ensayos de sedimentación de relaves a nivel laboratorio, y semi-piloto.
- Supervisión y realización de ensayos de filtración a vacío, y prensa.
- Supervisión y realización de ensayos reológicos.
- Supervisión y realización de ensayos de resistencia a la compresión uniaxial, para relleno en pasta al interior mina.
- Análisis e interpretación de resultados de los ensayos.

FLSMIDTH MINERALS

Empresa de venta de equipos industriales e ingeniería

Ingeniero de Procesos**mayo 2007 - octubre 2009**

Realizando las siguientes funciones principales:

- Responsable de realizar trabajos de comisionamiento y arranque de plantas de espesamiento a nivel piloto e industrial en las siguientes unidades mineras: Paragsha y Chungar de C. M. Volcan, Antamina, Cerro Verde, Toquepala de Southern Perú Cooper, Hochschild, Minera Bateas, Refinería Cajamarquilla de Votorantim Metais.
- Evaluación del sistema de control de planta de espesamiento e implementación de lógica de control de proceso para el sistema SCADA.
- Evaluación del funcionamiento de espesadores.
- Realización de pruebas para la obtención de relaves en espesados a nivel de pasta.
- Realización de pruebas de reológicas.
- Evaluación y selección de filtros.
- Realización de pruebas de flotación a nivel laboratorio
- Realización de pruebas de cianuración y detoxificación de minerales auríferos.
- Diseño de plantas de pasta, filtración, flotación, cianuración, detoxificación con equipos para la automatización de plantas con sistemas SCADA.
- Selección de bombas, VDF, tableros CCM.
- Supervisión de operaciones en pruebas piloto
- Supervisión de instalación mecánica y eléctrica de equipos para plantas piloto.

COMPAÑÍA MINERA SINAYCOCHA

Empresa de procesamiento de minerales polimetálico

Operador de planta**enero 2006 - octubre 2006**

Participación en el arranque de planta concentradora y responsable de la operación del circuito de flotación. Supervisión de operaciones en pruebas piloto

DOE RUN PERU – DIVISIÓN COBRIZA

Empresa de procesamiento de mineral de cobre

Practicante Pre Profesional**enero 2005 - marzo 2005**

Responsable de la ejecución de pruebas de laboratorio para el proyecto reutilización del overflow del espesador en el circuito de flotación, así como de la evaluación del circuito de molienda – flotación y de los hidrociclones de la planta de relleno hidráulico.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS 2019 - 2020
Maestría en Administración con especialización en Formulación de Proyectos de Inversión

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ 2001 - 2005
Ingeniera Metalurgista y de Materiales

OTROS ESTUDIOS

CAMIPER: Ingeniería geológica 2016 - 2016

ESAN: Inglés Intermedio 2020 - 2020

RESUMEN EJECUTIVO

Grado: Magister en Administración

Título de la tesis: "Servicio de análisis integral de relaves y efluentes mineros"

Autor: Katty Tania Travezaño Castro

Resumen:

Habiendo tomado conocimiento del último acontecimiento de la ruptura de presa de Brumadinho en enero 2019 y el fomento de cambios de tecnología para el manejo de relaves que vienen promoviendo los proveedores de equipos y firmas de ingeniería en los últimos congresos de relaves, se identificó una oportunidad de negocio de ofrecer el servicio de análisis de laboratorio especializado en relaves y reología, que si bien no es la solución a la posibilidad de rotura de presa, si puede colaborar con datos para las simulaciones y actualizaciones de diseño durante la operación, para estudios “Dam break” y otros relacionados al mismo.

Al sumar a esos dos tipos de análisis, los del tipo de efluentes, mecánica de suelos, y especiales, lo hace un laboratorio completo para el estudio de las características de los residuos principales de las operaciones mineras.

Y poder contar con un laboratorio peruano que brinde estos servicios, permitiría a que los clientes mineros puedan tener una alternativa local con la que pueda contrarrestar resultados y reducir sus tiempos de respuesta de resultados, al no tener que enviar muestras al exterior para análisis específicos.

La propuesta de ubicación del proyecto en Huancayo, para que pueda ganar mercado en las operaciones mineras de la zona centro del Perú, lo convierte en una propuesta atractiva para las unidades más cercanas de los departamentos de Junín, Pasco y Lima por tema de distancia y apoyo de parte de los egresados de las universidades de la región.

Para ello, se trabajará en la marca de la empresa, para que pueda ganar visibilidad en sector minero, a través del marketing digital, así como disponibilidad del equipo técnico para consultas y desarrollo de contenido de interés a los profesionales que se encuentran en el área de relaves.

El análisis financiero para una proyección de 10 años, indica un VAN de 55 691 USD y una TIRE 36% lo que lo convierte en una propuesta de negocio viable, partiendo de monto de inversión de 197 243 USD.

Resumen elaborado por Katty Travezaño

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La minería es una actividad económica, que en el año 2018 aportó el 9,4% del PBI nacional y el 60% del valor total de las exportaciones según el Ministerio de Energía y Minas (MINEM: Gobierno Peruano, 2019). Esta actividad se inicia con la identificación de zonas mineralizadas, la explotación o extracción de los minerales, el procesamiento para la recuperación de la parte valiosa del mineral y la disposición superficial o subterránea de la parte no valiosa del mismo, la cual es denominada relaves (Control de procesos para flotación de minerales, 2017).

De acuerdo con lo establecido en el D.S 055-2010 EM, artículos N°296 y N°335, “El titular minero deberá implementar los estándares para un trabajo preventivo, eficiente y asegurar la estabilidad física y química de los lugares que contendrán los relaves, respectivamente; a fin de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores” (Normas Legales, 2010).

Para asegurar la estabilidad de los lugares que almacenaran los relaves, es necesario analizar el relave en forma continua, a fin de determinar los parámetros de diseño para el procesamiento, transporte y disposición de estos (Rojas, 2002).

El relave, antes o después de su disposición, presenta una separación de fases - fase sólida y fase líquida. Este último material se le conoce como efluente. Ambos materiales deben ser analizados en forma periódica para su uso o vertimiento al medio ambiente.

En algunas operaciones mineras se usan los sólidos para la conformación de la presa de relaves o para rellenos de mina con determinadas características geomecánicas. En el caso de los efluentes, se suelen usar para las necesidades del proceso metalúrgico, necesidades industriales o descarte a fuentes de agua naturales, luego de su tratamiento.

Es importante conocer las características físicas, reológicas y químicas de los relaves, porque estas determinan el diseño de los sistemas de transporte, disposición y simulaciones ante una posible rotura de presa. Por ejemplo, cuando se desea estimar la “magnitud del hidrograma de relave liberado” (Huamán & Valdivia, 2016) se emplean los parámetros reológicos de relave como parte de los datos para el análisis de falla o

también cuando se quiere determinar el régimen de flujo laminar o turbulento para el transporte de relaves (Fiton, 2016).

No realizar adecuadamente los análisis a los relaves trae varias consecuencias, que pueden ir desde selección inadecuada de equipos hasta rotura de presas, teniendo el potencial de provocar daños ambientales, sociales y económicos.

Actualmente en el Perú no hay un solo laboratorio que realiza tanto los análisis de reología, efluentes, suelos y relaves, de forma conjunta; lo que sí existe son algunos laboratorios que realizan de forma separada algunos de los análisis que se propone en este plan de negocio, dentro de los más conocidos están:

- Laboratorio SGS: Análisis de efluentes y suelos.
- Laboratorio Golder: Análisis de relaves, reología y suelos.
- Laboratorio Andes: Análisis de suelos.
- Laboratorio Alfred Knight del Perú: Análisis de suelos.
- Laboratorio Ausenco: Análisis de suelos.

Todos estos laboratorios están ubicados en la capital y en el caso de SGS adicionalmente tiene instalaciones en Arequipa y en Cajamarca. Ninguna de ellas, tiene instalación en Huancayo. Por lo que hay la posibilidad de cubrir parte del mercado de la zona centro, siendo una alternativa para las unidades mineras ubicadas en esta zona.

1.2 Idea de Negocio

Establecer un laboratorio especializado en el análisis de relaves, que incluya análisis metalúrgicos, geotécnicos, químicos y reológicos que permitan a mineras medianas y de gran minería caracterizar sus residuos mineros, cuyos resultados puedan contribuir en sus programas de plan de manejo de relaves o efluentes.

Este laboratorio estará ubicado en Huancayo, con la intención de descentralizar estos servicios especializados y estar más cerca de las operaciones mineras que se encuentran en la zona centro.

En esta propuesta, no se ha considerado la opción de brindar servicios de consultoría o dirección técnica, como línea de servicio adicional. Sin embargo, no se descarta su potencial como servicio complementario.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la factibilidad de los aspectos comerciales, operativos, legales y económicos, para la implementación y operación de un laboratorio integral y especializado en brindar análisis de relaves y tratamiento de efluentes.

1.3.2 Objetivos específicos

- Definir los análisis de relaves y efluentes a ofrecer.
- Establecer la demanda potencial para los análisis para relaves y efluentes.
- Desarrollar el análisis estratégico, para establecer las acciones a realizar en el corto y mediano plazo.
- Desarrollar la planificación comercial y operativa de esta propuesta.
- Establecer la factibilidad económica de esta propuesta.
- Realizar la evaluación de riesgos que se podrían presentar en la propuesta de negocio.

1.4 Justificación

Existe como antecedente, los tres accidentes que sufrió nuestro país vecino Brasil consecuencia de la ruptura de tres presas de relaves. Esto ha incentivado a las empresas mineras en Perú a revisar los diseños de sus presas de relaves, seguimiento al monitoreo de estas, y por ende a evaluar las características de los relaves que generan para actualizar frecuentemente los parámetros de diseño de las presas de relaves. Esto implica a su vez, la evaluación de otras tecnologías de disposición de estos materiales, para los cuales se requieren que los relaves sean previamente ensayados en laboratorio. (Hatch, 2018)

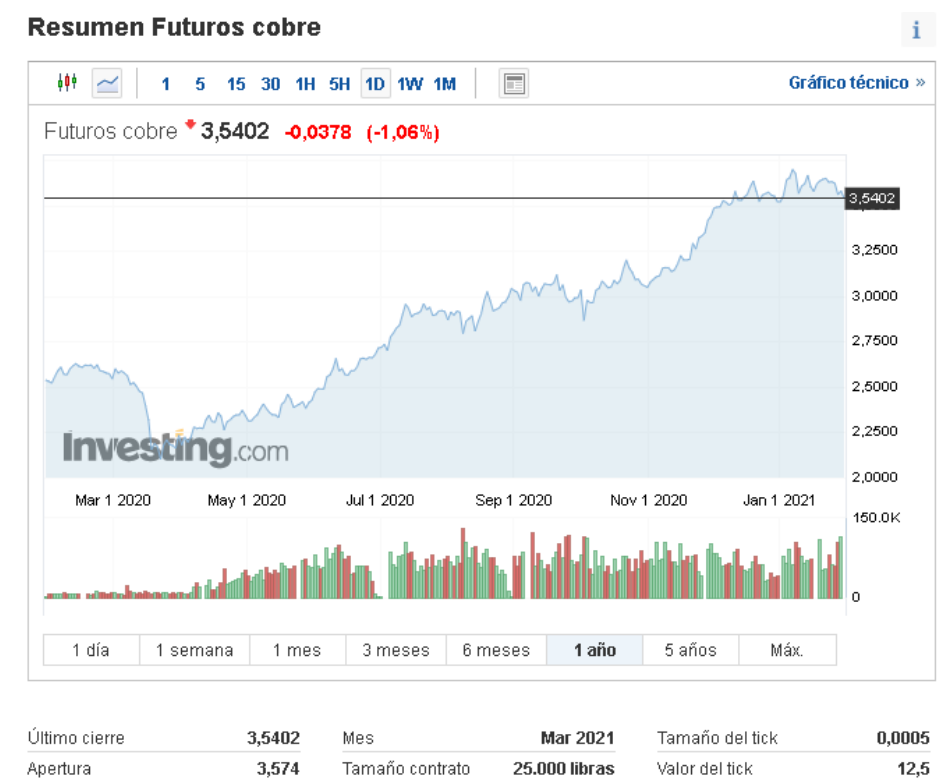
De la misma manera, los efluentes que son también otro tipo de residuo minero deben ser analizados antes, durante y después del funcionamiento de las operaciones mineras para monitorear la calidad de agua que se reincorpora al medio ambiente.

Es por ello por lo que se ve la necesidad de presentar a los operadores mineros una alternativa para tener en un solo laboratorio las opciones para analizar los dos tipos de materiales que puedan generar, ya sea el relave, para disposición superficial o subterránea; o el efluente, para tratamiento de agua.

Principalmente en este periodo de la minería en donde el mercado ha evolucionado y la demanda de cobre ha aumentado, debido al crecimiento económico de China y la crisis coyuntural que sufre Chile, apunto que el precio de la libra de cobre subiese de 2,10 USD en marzo a 2,93 en Julio 2020 y que en enero de este año Cochilco proyectase que el precio de la libra llegaría a un precio promedio 3,3 USD durante el 2021 y de 3 USD durante el 2022.

En la **Figura I-1** se puede observar el crecimiento de este metal durante este último año, lo cual es buen indicador para los proyectos que aún se encuentran en fase de estudio y de los planes de expansión de algunas unidades mineras; lo que traería consigo un aumento en la demanda de análisis de laboratorio para sus residuos principales.

Figura I-1: Evolución del precio del cobre durante el 2020



Fuente: <https://es.investing.com/commodities/copper>

Elaborado por: Investing.com

1.5 Delimitación

La propuesta de negocio no soluciona el problema potencial de la posibilidad de un colapso de una presa de relaves, pero si contribuirá a que el operador minero pueda tener una opción en el mercado nacional de contar con un laboratorio para realizar determinados análisis a sus relaves o efluentes, que anteriormente tenían que ser enviados al exterior o depender de las disponibilidades de una sola empresa.

Uno de estos análisis se los permite conocer las características reológicas de relave, cuyos datos son empleados en los cálculos de simulación de rotura de presa.

Al tener considerado la ubicación del laboratorio en Huancayo, las áreas geográficas para la determinación mercado meta, serán las que se encuentran alrededor de esta y que presenten unidades mineras cuya producción las categorice como de

mediana y gran minería. En la **Figura I-2** se muestra todas las provincias que están alrededor de Huancayo y forman parte del departamento de Junín.

Una vez que se tenga identificadas las unidades mineras que representan el mercado meta, se establecerá la demanda en función a la cantidad promedio de análisis que se estima que se requiere para el monitoreo de las características de sus relaves y efluentes.

Figura I-2. Provincias del departamento Junín



Fuente: Municipalidad Huancayo, Perú, 2020

1.5.1 Limitaciones

Las principales limitaciones que se han identificado para el presente plan de negocios son:

- Falta de información disponible sobre la cantidad de ensayos que realiza cada operación minera a sus relaves.
- Ubicación poco usual para un laboratorio especializado en relaves, los laboratorios más conocidos en el sector están ubicados en Lima o Arequipa, ninguno en la zona Centro.

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo del marco metodológico, se describe el método de investigación seleccionado para el desarrollo del estudio, los métodos que se emplearán para el análisis de la propuesta de negocio, así como una descripción de los instrumentos de información empleados para la obtención de data.

Para ello se realizó primero una investigación exploratoria con datos secundarios, para hacer una recopilación de las fuentes de información más resaltantes, como son: la cantidad de operaciones minero-metalúrgicas existentes. Así como la cantidad de laboratorios acreditados por INACAL.

También se realizó una descripción de los métodos de análisis de seleccionados para el desarrollo del estudio, los cuales permitirán conocer cómo está el entorno externo e interno del mercado, así como cuales son las fortalezas y debilidades de la propuesta.

2.1 Modalidad de investigación

La modalidad de una investigación está clasificada según el enfoque con el que esta es desarrollada: cualitativo o cuantitativo. El primero de ellos – cualitativo - se denomina de esa manera porque según Fabio Sanchez “se sustenta en evidencias que se orientan más hacia la descripción profunda del fenómeno con la finalidad de comprenderlo y explicarlo (Sanchez, 2019).

La modalidad cuantitativa, se refiere a la forma de investigación en la que se puede medir las variables estudiadas, haciendo uso de diferentes técnicas estadísticas, que permitan analizar e interpretar los datos obtenidos (Sanchez, 2019). Según Fernández y Díaz (2002) “...la cuantitativa estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas y la cualitativa lo hace en contexto estructurales y situacionales”.

De ambas modalidades se ha elegido trabajar esta propuesta de negocio, bajo la modalidad cualitativa.

La modalidad de investigación cualitativa emplea métodos de la recolección de datos, no estandarizados, debido a que las técnicas que generalmente se emplea es la

revisión de información disponible, entrevistas, focus group y observación no estructurada.

Según Hernández, Fernández y Baptista “el proceso de indagación es este tipo de enfoque es más flexible, su propósito consiste en ir reconstruyendo la realizada de acuerdo con cómo lo observan los actores del sistema social previamente definidos” (Hernández R., 2003)

2.2 Formulación del esquema del trabajo

El desarrollo de este estudio se realizó bajo el esquema mostrado en la **Tabla II-1**, el cual también es la estructura principal de esta tesis.

Tabla II-1. Esquema de trabajo

Capítulo	Título de capítulo	Propósito del capítulo
1	Introducción	Es la entrada hacia el desarrollo del estudio del plan de negocio
2	Marco metodológico	Dar a conocer los métodos de investigación y de análisis empleados para el desarrollo del estudio
3	Marco conceptual	Información teórica básica y principal, que se debe conocer para entender el porqué de la propuesta de negocio
4	Análisis de mercado	Identificar cual es el mercado atendido, no atendido y determinar cuál será el mercado meta que se espera alcanzar
5	Análisis estratégico	Analizar el modelo de negocio, las fuerzas competitivas el micro y macroentorno, que nos permitan plantear las estrategias con las que se va a ingresar al mercado

Capítulo	Título de capítulo	Propósito del capítulo
6	Plan de marketing	Determinar cuáles serán las estrategias para lograr un adecuado posicionamiento de la marca del servicio a brindar
7	Plan de operaciones	Determinar cuál será la secuencia de los procesos que se requiere para brindar el servicio y deben de contener
8	Estructura organizacional	Determinar con qué modelo organizacional se propone desarrollar la propuesta de negocio, que permita identificar los puestos de trabajo y las funciones de cada uno de ellos
9	Talento humano	Diseñar el proceso por el cual se espera atraer el recurso humano que sume competencia a la propuesta de negocio
10	Plan financiero	Determinar cuál será la rentabilidad por obtener a partir de la estimación de los flujos económicos de ingresos – egresos y de los gastos financieros
11	Conclusiones y recomendaciones	Indicar los puntos concluyentes que respondan los objetivos trazados en la propuesta de negocio

Fuente: ESAN, 2019

Elaboración: Autor de la tesis

2.3 Técnicas de instrumento de acopio de información

Para el desarrollo de esta propuesta de plan de negocio fue necesario reunir primero información de fuente secundaria con la finalidad de saber sobre el mercado y los consumidores, luego se reunió datos de fuente primaria por medio de entrevista a expertos que permita confirmar las apreciaciones que se tenía para esta propuesta.

En la **Tabla II-2** se resume las fuentes bibliográficas y la procedencia de estas, empleadas para la obtención de información de fuente secundaria.

Tabla II-2. Fuente secundaria - Recopilación de información

Tipo de fuente	Periodo de búsqueda	Clase de fuente bibliográfica	Procedencia
Fuente secundaria	Marzo 2020 - junio 2020	Sitios web	INACAL, MEM, IIMP, Gestión, Comercio, El Peruano
		Publicaciones	Revistas, tesis, Horizonte Minero, Rumbo Minero, normas legales.
		Mapas metalogenéticos	SEMP
		Información estadística	INEI
		Informes anuales	MMM, MEM

Elaboración: Autor de la tesis

En la **Tabla II-3**, se resume los instrumentos empleados en la obtención de datos de fuente primaria.

Tabla II-3. Fuente primaria - Recopilación de información

Tipo de fuente	Instrumento	Cant.	Descripción de la información
Fuente primaria	Entrevista en profundidad a expertos	4	Realizado a consultores identificados como másteres, por los años de experiencia en las áreas de procesos y geotecnia, especializados en el manejo de relaves. Llevado a cabo a través de un cuestionario semi estructurado.
	Entrevista en profundidad a consumidores	9	Realizado a gerentes y jefes que pertenecen a las áreas de relaves, planta concentradora y medio ambiente, a través de un cuestionario semi estructurado.

Elaboración: Autor de la tesis

2.3.1 Fuente de información secundaria

Con la finalidad de desarrollar el objetivo de la idea de negocio, se revisó el mapa metal genético del 2019 que publica el área de recursos minerales y recursos energéticos del INGEMMET, para conocer cuántas operaciones minero-metalúrgicas encuentran en operación y cuantas se encuentran aún como proyecto; esto permitió conocer el tamaño del mercado.

Se realizó también una investigación exploratoria sobre el servicio que se quiere ofrecer en este plan de negocio, sobre las características de los consumidores, los proveedores y mercado en sí.

2.3.1.1 Investigación exploratoria sobre el producto

El producto que se ofrece en este plan de negocio, es el de un servicio integral de análisis de laboratorio para relaves y efluentes, producto que como tal, aún no se está dando en el mercado peruano; actualmente existe laboratorio que pueden dar de forma aislada los servicios de análisis a efluentes y otras a relaves, y de estas una parte de los ensayos más estandarizados pueden realizar varios laboratorios de suelos, otra parte solo pocos laboratorios más especializados y una parte deben ser enviadas al extranjero.

2.3.1.2 Investigación exploratoria sobre los consumidores

Los consumidores primarios serían las operaciones minero-metalúrgicas, que de acuerdo con el marco normativo vigente están clasificadas por tipo de actividad, por naturaleza de sustancias, método de explotación y por tamaño, siendo esta última clasificación, la que emplean las entidades supervisoras para determinar su competencia. En la **Tabla II-4** se muestra esta clasificación.

De la **Tabla II-4**, se puede indicar que, en la gran minería, el consumidor es el área de superintendencia de relaves; para la mediana minería, el consumidor es la superintendencia de planta concentradora; para la pequeña minería y minería artesanal, el consumidor sería la gerencia general de la operación minero-metalúrgica.

Los consumidores secundarios, son las empresas de consultoría e ingeniería que requieren datos de las características de estos materiales para el diseño de sistemas de procesamiento de relaves o efluentes, y de la gestión de manejo de estos.

Tabla II-4. Clasificación por tamaño del sector minero

Clasificación	Según capacidad productiva
Gran minería	Más 5000 t/d
Mediana minería	Más de 350 t/d hasta 5000 t/d
Pequeña minería	Más de 25 t/d hasta 350 t/d
Minería artesanal	Hasta 25 t/d

Fuente: MINEM, 2018

Elaboración: Autor de la tesis

Los consumidores terciarios, vendrían hacer los laboratorios metalúrgicos que cuando están encargados de hacer todo el análisis de procesamiento del mineral incluyendo los relaves generados de dichas pruebas, este último material obtenido, es derivado hacia otros laboratorios, para que analicen la parte de relaves.

2.3.1.3 Investigación exploratoria sobre los proveedores

En el Perú son aproximadamente 9 los proveedores reconocidos e instalados que pueden realizar ensayos especializados para relaves, mientras que, para los ensayos estandarizados, se encuentran una mayor oferta de laboratorios, incluyendo las universidades públicas y privadas.

2.3.1.4 Investigación exploratoria sobre el mercado

El monitoreo de las características de los relaves y efluentes está de acuerdo con el plan de manejo de cada operación minero-metalúrgica, esta puede ser trimestral o semestral. En el caso de los proyectos, en cada etapa de estudio se tiende a analizar las características de estos materiales, de manera que les permita tener mayor confiabilidad de los parámetros empleados en el diseño del manejo de estos.

2.3.1.5 Investigación exploratoria de mercados similares

Mercados similares, tenemos en Canadá, Australia, Rusia, China, Chile, México, Brasil, Bolivia y Argentina, de los cuales Canadá y Australia son los países más reconocidos en manejo de relaves, por lo que muchas empresas de consultoría e ingeniería siguen como prácticas internacionales las guías sugeridas por MAC (Mining Association Canada), la CDA (Canadian Dam Association) y algunas más exhaustivas como la Ancold (Australian national committee of large dams); y es en estos países que se encuentren los laboratorios más reconocidos en este rubro, como son Paterson&Cooke, y PasteTec.

2.4 Descripción de los métodos

Los métodos seleccionados para el análisis de mercado son: entrevista en profundidad, observación participante y encuestas; y los métodos a emplear para el análisis de estrategia serán: Canvas, Porter, FODA y PEST.

2.4.1 Método de entrevista en profundidad

La entrevista en profundidad es uno de los métodos empleados en la investigación cualitativa para obtener más información sobre algún tema en particular, a partir de la conversación de dos individuos el entrevistado y el entrevistador; según Robles, “consiste en construir paso a paso y minuciosamente la experiencia del otro” (Robles, 2011).

Para ello, Robles divide la entrevista en dos fases, la fase de correspondencia y la fase de análisis, en la primera se trata de cómo llegar al registro de la información y en la segunda al análisis en sí de la información obtenida (Robles, 2011).

Para este tipo de técnica, se espera que la entrevista sea de forma presencial y en un lugar adecuado, sin embargo, dada la coyuntura actual, las entrevistas serán realizadas en forma online, haciendo uso de las diferentes plataformas electrónicas disponibles y que estén a comodidad del entrevistado.

Para ello se elaborará una guía temática que sirva como recordatorio y que a la vez permita que las preguntas principales previamente elaboradas puedan darse de forma natural (Marketingintel, s.f.)

2.4.2 Método de análisis PEST

El término PEST, es la representación de los cuatro factores que permiten evaluar el entorno externo de una propuesta de negocio; estos son los más relevantes y están identificados como; factores políticos, económicos, socioculturales y tecnológicos. (Ventura, 2009)

Describir el entorno actual en función a estos factores, que son como variables que están fuera del control de la empresa, permitirá dar un panorama de cómo se comportará el mercado en un futuro cercano. (Parada, 2017). En la **Tabla II-5** se resume el significado de cada factor.

Tabla II-5. Resumen de los factores del PEST

Código	Nombre de Factor	Descripción
P	Factor político	Conocer cuál es la situación política actual del país y sector económico, que puedan influir en el desarrollo de la propuesta de negocio, partidos políticos y sus ideas.
E	Factor económico	Conocer el valor actual del PBI del sector y su proyección, revisar la situación económica del país nacional e internacional que guarden relación con el desenvolvimiento del sector de la propuesta de negocio.
S	Factor sociocultural	Reflexionar sobre los últimos cambios en la sociedad, cuales son la tendencia referente a la forma de vida, como la salud, la comunicación, los niveles económicos de ingreso, el tiempo que dedican a actividades personales y sociales.
T	Factores tecnológicos	Conocer sobre los últimos cambios tecnológicos relacionados a la propuesta de negocio que pueden contribuir y favorecer a la innovación

Fuente: Ventura, 2009

2.4.3 Método de análisis de Porter

Michael Porter, identificó cinco categorías de evaluación de un sector, a las que denomino fuerzas, estas, forman parte del desarrollo de estrategia de un negocio; en la que va más allá de “comprender y enfrentar la competencia” (Porter, 2008), sino que también considera como fuerzas competitivas a los productos sustitutos, a empresas posibles de ingresar al mercado, a los proveedores y a los clientes.

Hacer este análisis permite comprender cuál es la estructura actual del sector donde se va a desenvolver el negocio y planear como la empresa puede hacer frente a estas fuerzas competitivas. Estas fuerzas son:

- Amenaza de entrada; se refiere a las nuevas empresas que están por ingresar al sector y que ingresan con un objetivo de participación de mercado, lo que trae consigo revisar sus capacidades y pronosticar posibles cambios de las empresas ya existentes.
- El poder de los proveedores; se refiere a aquellos proveedores cuyo costo abarca la mayor parte del valor del servicio o producto y que por tanto pueden afectar al precio de este. A estos se les conoce como “proveedores poderosos, porque son capaces de extraer rentabilidad de una industria que es incapaz de transferirlos costos a sus propios precios” (Porter, 2008).
- El poder de los compradores; se refiere a los clientes que tienen mayor poder en el mercado, ya sea por el volumen de demanda que ofrecen o por la oportunidad al prestigio, pudiendo provocar una mayor competencia entre los proveedores.
- La amenaza de los sustitutos; se refiere a cuando aparecen productos o servicios con la capacidad de cumplir una función similar, al original.
- La rivalidad entre competidores existentes; se refiere a todas las personas jurídicas o no que brindan el mismo servicio en el mismo sector del mercado.

2.4.4 Método del Canvas Bussiness Model

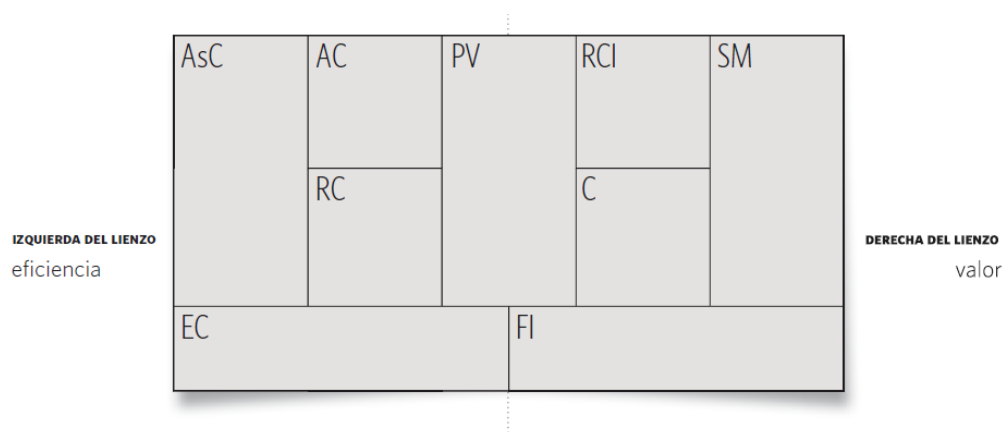
Desarrollado por Alexander Osterwalder, escritor y empresario suizo, que diseñó un esquema gráfico denominado “Canvas Bussiness Model” que en español significa lienzo del modelo de negocio (Osterwalder A., 2011), el cual permite ordenar y organizar los componentes básicos de una idea de negocio, de manera que visualmente este pueda describir dicho modelo de negocio.

El lienzo está dividido en 9 módulos que “reflejan la lógica que sigue una empresa para conseguir ingresos” (Osterwalder A., 2011). Estos son:

- Segmentos de valor (SM); se refiere a identificar en que segmento del mercado se encuentran nuestros clientes, si pertenecen a un solo segmento o a varios.
- Propuesta de valor (PV); se refiere a cuál es la solución del problema que se haya identificado en el mercado y como se podría satisfacer esta necesidad al cliente.
- Canales (C); se refiere a cómo llegar al cliente, la propuesta de valor que se está ofreciendo, cuáles serán los medios de comunicación, distribución y venta.
- Relaciones con clientes (RCI); se refiere a como establecer y mantener la relación con los mismos.
- Fuentes de ingreso (FI); se refiere a las posibles ventas que se tendrá por el producto o servicio a ofrecer.
- Recursos clave (RC); se refiere a los activos físicos, intelectuales, económicos, o equipo humano, que se requiere para proporcionar el producto o servicio a ofrecer.
- Actividades clave (AC); es la identificación de las actividades principales que se debe desarrollar para cumplir con el producto o servicio a ofrecer.
- Asociaciones clave (AsC); es la identificación de que empresas, que podrían brindarnos determinados recursos que la empresa no puede ofrecer, por no ser su objetivo de negocio.
- Estructura de costos (EC); se refiere a como ordenar los diferentes elementos de negocio de manera que al final pueda realizarse la evaluación financiera.

En la **Figura II-1** se muestra el orden los módulos, anteriormente indicados.

Figura II-1. Plantilla Canvas Business



Fuente: Osterwalder A., 2011

2.4.5 Método de Análisis FODA

La matriz FODA, cuyas siglas representan, las fuerzas, oportunidades, debilidades y amenazas, es una herramienta en el campo del planeamiento estratégico planteada por Igor Ansoff; que permite a una empresa, a realizar una evaluación de su situación actual tanto del punto de vista interno, como externo. (Gastañaduy, 2006).

Este análisis sirve las tres categorías de empresas, las empresas rectoras, planificadoras o emprendedoras, siendo estas últimas las que “no esperan la señal de partida, sino que siempre están al acecho de oportunidades estratégicas” (Ansoff, 1976); y por tal, es considerado en esta propuesta.

CAPÍTULO III. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se detalla los conceptos fundamentales que se deben conocer, para entender el rubro y las áreas sobre las cuales se desarrolló esta propuesta.

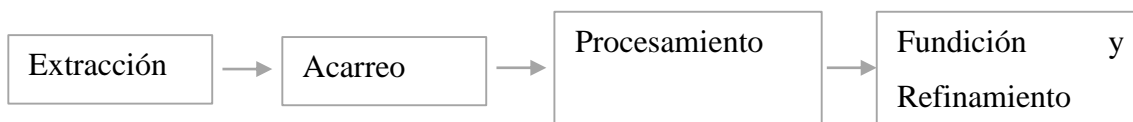
Para elaborar, se identificó cuáles eran los conceptos claves que se deben manejar, que permita entender porque es importante analizar los residuos principales que generan las operaciones minero-metalúrgicas.

Para ello, se presenta de forma general ¿Que es una operación minero-metalúrgica? Cuáles son los residuos mineros que generan y a los que se hizo referencia en la idea de negocio; así como el manejo ambiental y tipo de disposición de relaves.

3.1 Operación minero-metalúrgica

De manera resumida, una operación minero-metalúrgica es aquella que involucra la extracción de un recurso mineral, su manejo y acarreo hasta la planta industrial (MEM, 2020), su procesamiento y en algunos casos, dependiendo del mineral extraído, su fundición y refinamiento. Las etapas de esta operación se precisan en la **Figura III-1**.

Figura III-1. Flujograma de una operación minero-metalúrgica



Fuente: Propia, 2020

Elaboración: Autores de la tesis

Una operación minero-metalúrgica tiene como finalidad la obtención de un producto comercial. Por ejemplo, en aquellas operaciones que no poseen fundición y refinamiento, como es el caso de las empresas que procesan sulfuros metálicos de cobre, plomo, zinc, etc., el producto comercial final es el concentrado de mineral. Por otro lado, cuando se poseen las etapas de fundición y refinamiento, el producto final es el metal refinado, como es el caso de las empresas que procesan minerales de oro y plata.

3.2 Residuos mineros

Según la Guía ambiental para el manejo de relaves mineros, toda operación minero-metalúrgica produce residuos conocidos como residuos mineros; estos residuos, dadas las características de los procesos internos de la operación minero-metalúrgica, pueden presentarse en estado sólido, líquidos, gaseoso o en una combinación de estos. (MEM, 2020).

A continuación, se describen aquellos residuos que son producidos en mayor cantidad, estos reciben una denominación de acuerdo con la etapa de la operación en donde son producidos.

3.2.1 Desmante

Es un residuo sólido originado en la etapa de extracción, correspondiente a las rocas que no poseen mineral valioso o con un valor económico bajo, pero que son extraídas como parte de la operación para alcanzar zonas que si poseen mineral valioso o como parte del corte de la roca que se realiza durante la extracción del mineral de valor.

Normalmente, el desmante está compuesto principalmente por rocas de tamaños entre 10 a 1200 milímetros y con un bajo contenido de humedad. Dadas sus características son depositados en lugares de gran extensión denominados botaderos, en la mayoría de los casos, dispuesto tal y como salen del proceso de extracción minera. El desmante es acarreado desde la mina y vertido en el botadero formando una estructura de tierra y roca estable, (Ortiz, Canchari, & Giraldo, 2011).

Los botaderos deben estar adecuadamente acondicionados para la disposición del desmante, de manera que este no sean una fuente de contaminación.

3.2.2 Relaves

Son los residuos generados a partir del procesamiento metalúrgico en la planta de beneficio. El mineral proveniente de la extracción minera es ingresado a la planta, y es triturado y molido hasta un tamaño adecuado para los subsiguientes procesos fisicoquímicos que separan el producto conteniendo la parte valiosa de aquella que no posee valor comercial, esta última conocida como relave. Al no poder ser

comercializado, el relave debe ser manejado y almacenado, bajo la responsabilidad de la empresa minera. (MEM, 2020)

Dado que muchos de los procesos dentro de una planta metalúrgica son realizados en húmedo, el residuo resultante contiene además del mineral no valioso molido, agua y remanentes de los reactivos empleados. Es así como el relave viene a ser un fluido bifásico compuesto principalmente por agua y partículas sólidas con tamaños menores a las 500 μm . (MM-Chile, 2015)

En la práctica, los relaves representan aproximadamente entre el 90% al 98% en peso del mineral alimentado a una planta metalúrgica, esto sumado al contenido de agua con el que salen del proceso metalúrgico, el cual puede llegar a representar hasta un 75% de la masa total del relave, genera un residuo de gran volumen que se debe manejar para su adecuado almacenamiento, siendo este un factor clave para la continuidad de la operación.

3.2.3 Gases de fundición

Tal como su nombre lo indica son aquellos generados en el proceso de fundición, por evaporación y reacciones de descomposición química de los minerales y otros productos provenientes del procesamiento metalúrgico anterior. Los gases son procesados inmediatamente luego de ser producidos para remover las sustancias contaminantes antes de ser emitidos al medio ambiente. (Codelco Educa, 2019)

3.2.4 Efluentes

Los efluentes son residuos líquidos con una mínima cantidad de sólidos (generalmente menor al 5% en peso), generados en todas las etapas de la operación minero-metalúrgica. Se forman cuando el agua entra en contacto con material perteneciente a la operación minero-metalúrgica, ya sea mineral, desmonte, concentrado, relave, reactivos, equipos o infraestructura. Esto sucede por las necesidades propias de la operación. Por ejemplo, durante el procesamiento metalúrgico; así como también por medio de la interacción natural de las aguas lluvias, aguas superficiales o subterráneas con áreas dentro de la unidad minera. Se le denomina

efluente cuando estas aguas no pueden ser reutilizadas en la operación y tienen que ser vertidas al medio ambiente previo tratamiento.

El efluente minero puede contener además de sólidos suspendidos, metales disueltos, compuestos orgánicos, reactivos, iones no metálicos y compuestos químicos complejos, cuya presencia depende de las características físico – químicas del agua y de los materiales en contacto implicados (Higueras, 2017).

Dado el temario de la presente tesis, a partir de aquí y en adelante se abordarán únicamente temas referentes a los residuos mineros correspondiente a relaves y efluentes.

3.3 Manejo ambiental de relaves y efluentes de la operación minero-metalúrgica

3.3.1 Marco legal

De acuerdo con el D.S. N° 055-2010 el Estado Peruano indica en el artículo N° 296 que: “El titular minero está obligado a elaborar e implementar el cumplimiento de los estándares, procedimientos y prácticas para un trabajo preventivo y eficiente que normen las actividades que realiza en una planta concentradora: desde alimentación hasta depósito de relaves” (Normas Legales, 2010). Es por ello por lo que, como parte de la prevención, el manejo de los relaves debe diseñarse y desarrollarse de tal manera que se no presenten riesgos, durante la operación.

Es por ello por lo que el artículo N° 299 del mismo decreto indica que “Los depósitos de relaves, pilas de lixiviación y botaderos, se fiscalizarán de acuerdo con la autorización de funcionamiento del proyecto aprobado por la autoridad competente”; lo cual hace que los organismos supervisores, en este caso OSINERGMIN, fiscalice las actividades de la operación minera, dentro de ellas, el depósito de relaves. (Funciones - Osinergmin, 2018)

3.4 Disposición de relaves

El alto volumen de relave que se genera en el proceso de concentración de minerales es porque, el relave al ser una suspensión de sólidos en líquido, en una

proporción de alrededor del 30% de sólidos, conforman lo que se denomina “pulpa de relaves” (Edito, 2002).

Por lo que, para disponer estos altos volúmenes que se producirán durante toda la vida útil del proyecto minero, se requiere contar con un espacio de almacenamiento, cuyo tamaño dependerá de las alternativas de áreas que se encuentren cercanas a la operación minera; las cuales pueden ser, depresiones naturales en superficie (Edito, 2002), tajos mineros o galerías subterráneas.

Actualmente, de acuerdo con el D.S. N° 055-2010, al ser los titulares mineros responsables de un trabajo preventivo y eficiente de la operación de los relaves; estos deben realizar diferentes estudios detallados, que permitan saber y demostrar que no se afecta al medio ambiente. Por lo que elegir el método de disposición del relave es muy importante. (Cisneros, 2019)

Por tanto, los relaves, una vez que salen de los equipos de flotación, son enviados a través de tuberías hacia el punto final de disposición, cuando la forma de disposición sea superficial y con relaves en pulpa o enviadas hacia una nueva etapa de procesamiento, cuando la forma de disposición sea diferente.

3.4.1 Procesamiento de relaves

Cuando se requiere evaluar o trabajar con una forma de disposición diferente a la disposición de relaves en pulpa; los relaves ingresan a otras etapas de procesamiento como son las de separación sólido – líquido, cuyas etapas principales son la sedimentación, filtración o un conjunto de ambas. Estas etapas tienen como finalidad reducir la relación agua/sólido del relave inicial.

Para ello se requiere realizar ensayos de sedimentación, en la cual se busca seleccionar el mejor polímero que permita la rápida separación fases, así como determinar las condiciones necesarias para llegar a los objetivos que se busca en cada producto.

Otra tecnología para la reducción sólidos – líquido es la realización de ensayos de filtración, en la que se puede trabajar con el producto de la etapa de sedimentación o

con el relave tal cual fue recibido, con la finalidad de reducir aún más la relación agua/sólido.

3.4.2 Reología en los relaves

La reología es la ciencia que estudia el comportamiento de un fluido, y está muy relacionada a la gestión de relaves. Estos son en consecuencia de que los relaves, se encuentran como fluidos en cualquiera de sus etapas a excepción en la que contiene la mínima relación agua/sólido como lo es en los queques filtrados o relave desecados. (IESMAT, 2020)

Dentro de los tipos de fluido, se tiene a aquellos conocidos como newtonianos y no newtonianos; el ejemplo más sencillo de los newtonianos es el agua, y el relave se encuentra dentro de los no newtonianos, ya que presenta un esfuerzo de cedencia y no cuenta con una viscosidad constante; estos parámetros cambian según sea la composición mineralógica, granulométrica, contenido de sólidos, pH, temperatura y reactivos que pueda contener. (Paterson, 2013)

De ahí el interés de conocer el comportamiento reológico de los relaves para el procesamiento, transporte y disposición de este. Es por ello la necesidad de los ensayos de reología.

3.4.3 Disposición subterránea

La disposición subterránea es un método que ya vienen empleando algunas operaciones minero-metalúrgicas y son consideradas como alternativa de evaluación en los proyectos mineros de los últimos 10 años.

El método consiste en rellenar de relave, una parte del volumen que se retiró de la zona mineralizada, con la finalidad de apoyar al sostenimiento de esta y reducir el uso de una zona superficial. Para ello, se deben realizar diferentes ensayos a los relaves con la finalidad de saber su cumple con los requerimientos geomecánicas y ambientales, de manera que pueda ser considerado como una alternativa de evaluación para la operación.

3.4.4 Disposición superficial

La disposición superficial es el método más empleado en el Perú y consiste en usar un área superficial que podrá almacenar el volumen del relave generado durante toda la vida de la operación minero-metalúrgica. Para ello existe varias consideraciones técnicas a tener en cuenta al momento de elegir estas zonas, las cuales deben estar completamente impermeabilizadas para evitar el contacto del relave con el suelo natural, (Universidad Nacional de Colombia, 2018).

3.4.4.1 Depósito de relaves

A parte de los requerimiento medio ambientales y sociales, para el diseño de un depósito de relaves, se tiene en cuenta cuál será la producción de la operación minero-metalúrgica, la topografía de los terrenos autorizados y posibles a emplear, los accesos y la tecnología de disposición (MEM, 2020); lo que permite tener diferentes tipos de depósitos de relaves, como son los siguientes:

- Depósito de relaves en pulpa, embalses y tranques.
- Depósito de relaves espesados.
- Depósito de relaves en pasta.
- Depósito de relaves filtrados.

Para cada tipo de depósito, el relave tiene un procesamiento y manejo diferente, que guarda relación con los ensayos de laboratorio a realizar para la caracterización de este, como son:

- Ensayos de distribución granulométrica.
- Ensayos de gravedad específica del sólido.
- Ensayos de clasificación de suelos.
- Ensayos de límite de contracción.
- Ensayos de medición de conductividad hidráulica.
- Ensayos de compactación; y
- Ensayos de compresión triaxial consolidado

Las características de los relaves son independientes de la producción de las unidades mineras, ya que el requerimiento granulométrico o reactivos que acompañas al mismo depende del proceso metalúrgico.

3.4.4.2 Presa de relaves

La presa de relave es una estructura que sirve para contener a la masa de relave que se almacenara en el depósito de relaves, el diseño de esta estructura comienza con el análisis de las condiciones que pueden afectar el comportamiento de esta en lo que respecta a la estabilidad contra el desbordamiento, flujo controlado, erosión interna y licuefacción; así como la selección y distribución de los materiales que se usará dentro de la sección de la presa. (Edito, 2002).

En algunas operaciones mineras, uno de estos materiales empleados para la construcción de la presa, es el mismo relave, el cual debe tener determinadas características geoquímicas en cuanto a no ser generadores de ácido y características físicas, en lo que respecta a distribución y tamaño de partículas.

Para que cumpla con el tamaño de partículas, el relave generalmente pasa por una etapa de clasificación, en la que el relave con partículas de mayor tamaño, denominadas arenas, son las que se emplean para la formación de presas. Estas arenas de relaves deberán ser compactadas a determinadas densidades para evitar la licuación, la cual a su vez dependerá de características de los relaves que se almacenaran, la altura de la presa, nivel de saturación y criterios de diseño en cuanto al grado, aceleración y duración del parámetro de sismo. (Edito, 2002).

Para definir los materiales a emplear en la construcción de las presas de relaves, se deben previamente realizar análisis de sus gravedades específicas, granulometría, permeabilidad, entre otros, debido a las funciones que cada material va a cumplir, para albergar y soportar las presiones de sólido y líquido que componen el relave. Estos materiales son empleados como filtro, como material de transición y como material enrocado (Apaza, 2019)

CAPÍTULO IV. MARCO CONTEXTUAL

En este capítulo se presenta el análisis del sector minero por zona geográfica, en la que se identificará cuáles son las operaciones minero-metalúrgicas ubicadas en la zona centro, lugar donde estará ubicado el laboratorio de análisis de relaves y efluentes que se propone en este plan de negocios.

4.1 Unidades Minero-Metalúrgicas

El Perú es uno de los países que cuenta con una gran riqueza mineral, debido a su potencial geológico, lo que lo ubica como el primer país en el mundo en reservas de plata, así como en las primeras ubicaciones de otros metales básicos y preciosos, según la US Geological Survey- USGS.

De acuerdo con la base de datos del INGEMMET recopilados hasta el año 2015, en el Perú se tiene “147 registros, que comprenden a 57 operaciones y 90 proyectos mineros, de los cuales más del 90% están validados y son de alta calidad” (INGEMMET, 2015),

El Perú está diferenciado en tres zonas principales, las que se conocen como zona norte, zona centro y zona sur, cada una de ellas compuesta por diferentes departamentos, tal como se muestra en la **Figura IV-1**; y en muchos de ellos se tienen registrado unidades y proyectos mineros.

4.1.1 Zona Norte

La zona norte del Perú está conformada por los siguientes departamentos:

- Tumbes.
- Piura.
- Lambayeque.
- La Libertad.
- Cajamarca.
- San Martín.

- Amazonas; y
- Loreto

Figura IV-1. Zonas geográficas del Perú

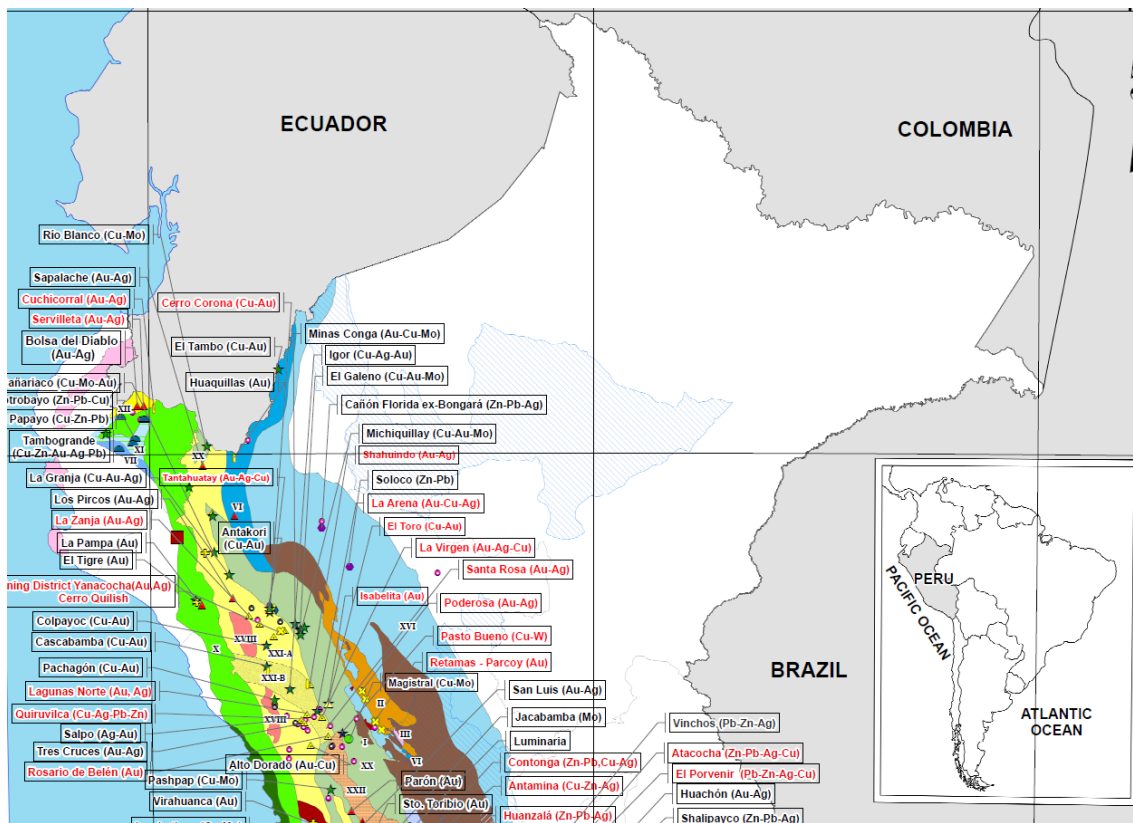


Fuente: Pinterest, 2020

Elaboración: Autor de la tesis

Dentro de esta zona geográfica se encuentran ubicadas las operaciones y proyectos mineros que se visualizan en la **Figura IV-2**, siendo las letras rojas las operaciones y las letras negras, los proyectos.

Figura IV-2. Mapa metalogenetico de zona norte



Fuente: (INGEMMET, 2019)

De todos los que aparecen en la **Figura IV-2**, las principales operaciones se detallan en la **Tabla IV-1**, estas unidades se encuentran en la categoría de mediana y gran minería de los cuales son más conocidas Tantahuatay, Cerro Corona, La Zanja y Shahuindo, operaciones que procesan sulfuros, por el método de concentración metalúrgica, por lo que cuentan con depósitos de relaves.

Tabla IV-1. Principales operaciones mineras de la zona norte

Departamento	Planta de beneficio	Empresa	Capacidad, TMD	Categoría
Lambayeque	Marañon	Compañía Minera Poderosa	550	MM
	Shorey	Compañía Minera Quiruvilca	1 750	MM
La Libertad	Virgen de Fátima	Compañía Minera San Simón	3 000	GM
	Planta Parcoy	Consorcio Minero Horizonte	400	MM
	Tantahuatay	Compañía Minera Coimolache	60 000	GM
	Cosinsa	Compañía Minera San Nicolas	1 200	MM
Cajamarca	Cerro Corona	Gold Fields La Cima	18 600	GM
	La Zanja	Minera La Zanja	22 500	GM
	Cerro Yanacocha	Minera Yanacocha	492 920	GM
	Shahuindo	Shahuindo	36 000	GM

Fuente: (MEM, 2018)

Elaboración: Autor de la tesis

4.1.2 Zona Centro

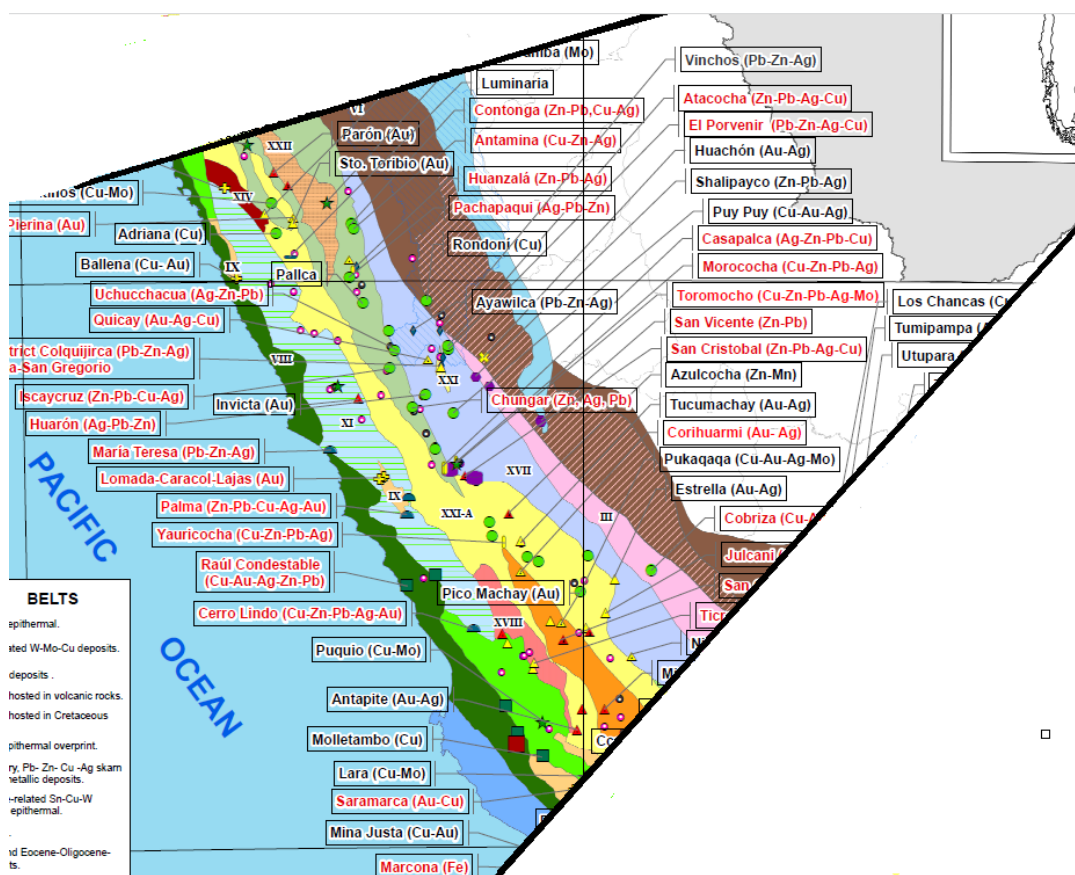
La zona centro del Perú está conformada por los siguientes departamentos:

- Ancash
- Lima
- Callao
- Huánuco
- Huancavelica
- Ica

- Pasco
- Junín
- Ucayali

Dentro de esta zona geográfica del centro, se encuentran ubicadas las operaciones y proyectos mineros que se visualizan en la **Figura IV-3**, siendo las letras rojas las operaciones y las letras negras, los proyectos.

Figura IV-3. Mapa metalogénico de la zona centro



Fuente: (INGEMMET, 2019)

De todos los que aparecen en la **Figura IV-3**, las principales operaciones se detallan en la **Tabla IV-2**, estas unidades se encuentran en la categoría de mediana y gran minería de los cuales son más conocidas Uchucchacua, Cerro Lindo, Toromocha, Andaychagua, Victoria, Alpamarca, Huaraucaca y Chicrin, operaciones que procesan sulfuros, por el método de concentración metalúrgica, por lo que cuentan con depósitos de relaves.

En caso de Toromocho, Alpamarca y Andaychagua, tienen proyectos de expansión y cambio de tecnología en la parte de disposición de relaves. Por lo que es una buena oportunidad para proponer la oferta de servicios del laboratorio, no solo por la cercanía a sus instalaciones, sino también por la especialidad de las mimas y el alcance integral.

Tabla IV-2. Principales operaciones mineras de la zona centro

Departamento	Planta de beneficio	Empresa	Capacidad , TMD	Categoría
Ancash	Huincush	C. Minera Antamina	170 000	GM
	Huanzala	C. Minera Santa Luisa	2 000	MM
	Contonga	E. Minera Los Quenuales	1200	GM
	Pachapaqui	ICM Pachapaqui	800	MM
	Misquichilca	Minera Barrick Misquichilca	45 000	GM
Lima	Berna 2	Alpayana	6 000	GM
	Acumulación	C. Minera Condestable	8 400	GM
	Uchucchacua	C. Minas Buenaventura	4 200	MM
	Isaycruz	Empresa Minera Los Quenuales	4 500	MM
	Rosaura	Empresa Minera Los Quenuales	2 000	MM
	Colquisiri	Minera Colquisiri	1 600	MM
	Corihuarmi	Minera IRL	6 000	GM
	Yauricocha	Sociedad Minera Corona	3 000	MM
Huánuco	Santander	Trevali Perú	2 000	MM
	Raura	C. Minera Raura	3 000	MM
Huancavelica	Huachocolpa	C. Minera Kolpa	1 200	MM
	Concentradora	C. Minas Buenaventura	600	MM
Ica	Cerro Lindo	Nexa Resources Perú	20 000	GM
	San Nicolas	Shougan Hierro Perú	36 500	GM

Departamento	Planta de beneficio	Empresa	Capacidad , TMD	Categoría
Pasco	Animon	Compañía Minera Chungar	5 500	GM
	Quicay	Corporación Minera Centauro	7 490	GM
	Paragsha	Empresa Administradora Cerro	12 500	GM
	Óxidos	Empresa Administradora Cerro	2 500	MM
	San Expedito	Empresa Administradora Cerro	1 800	MM
	Chicrin N°2	Nexa Resources Perú	4 380	MM
	Aquiles 101	Nexa Resources Perú	6 700	GM
	Francois	Pan American Silver Huaron	3 200	MM
	Huaraucaca	Sociedad Minera El Brocal	21 600	GM
Junín	Amistad	Compañía Minera Argentum	2 600	MM
	Sacracancha	Compañía Minera Argentum	1 170	MM
	Alpamarca	Compañía Minera Chungar	2 500	MM
	San Vicente	C. M. San Ignacio Morococha	3 000	MM
	Toromocho	Minera Chinalco Perú	140 640	GM
	Puquiococha	Sociedad Minera Austria Duvaz	1 000	MM
	Andaychagua	Volcan Compañía Minera	3 450	MM
	Victoria	Volcan Compañía Minera	5 200	GM
	Mahr Tunel	Volcan Compañía Minera	2 750	MM

Fuente: MEM, 2018

Elaboración: Autor de la tesis

4.1.3 Zona Sur

La zona sur del Perú está conformada por los siguientes departamentos:

- Ayacucho
- Apurímac
- Arequipa
- Moquegua
- Tacna
- Cusco
- Puno y
- Madre de Dios

De acuerdo con Rumbo Minero, esta considera como el “centro neurálgico de la minería peruana” debido a que desde de los 50 principales proyectos de la cartera minera nacional, 26 de ellas se encuentran en la zona sur, representando así el 52% de ellas. (Rumbo Minero, 2016)

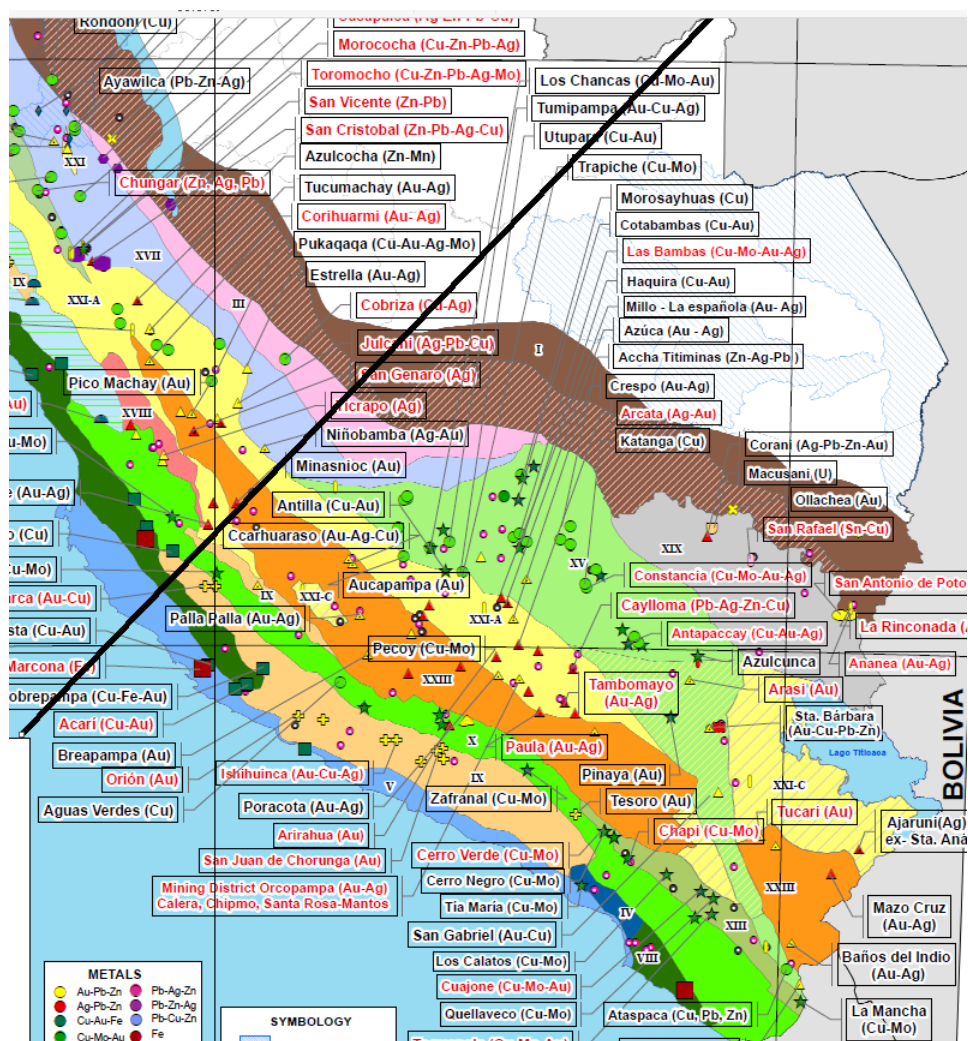
En la **Figura IV-4** se muestra las operaciones y proyectos mineros de la zona sur plasmado sobre el mapa metalogenetico.

En la **Tabla IV-3** se lista las operaciones mineras que se encuentran en esta zona y sus respectivas producciones.

De acuerdo con la cartera de proyectos presentados por el Ministerio de Energía y Minas para el año 2025, se tiene 36 proyectos greenfield y 10 proyectos brownfield, dentro de las que sobresalen Quellaveco, Mina Justa y la ampliación de Toromocho que tiene una inversión estimada de 1 355 millones USD, tal como se visualiza en la **Figura IV-5**

La ampliación de Toromocho, ya se encuentra en etapa de construcción, tal como se muestra la **Figura IV-6**, lo que lo posiciona con un cliente potencial para ofrecer los servicios de análisis de reología y caracterización de sus relaves.

Figura IV-4. Mapa metalogénico de la zona sur



Fuente: (INGEMMET, 2019)

Elaboración: Autor de la tesis

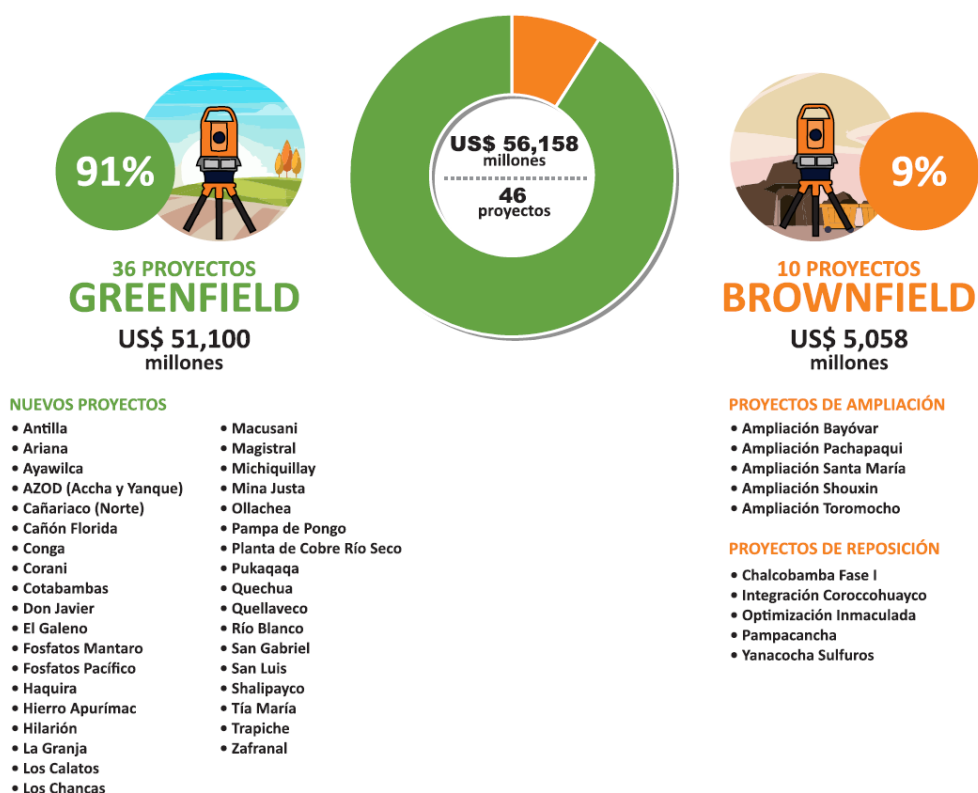
Tabla IV-3. Principales operaciones mineras de la zona sur

Departamento	Planta de beneficio	Empresa	Capacidad, TMD	Categoría
Ayacucho	Apumayo	Apumayo	13 000	GM
	San Jerónimo	Catalina Huanca Sociedad Minera	1 900	MM
	Breapampa	South América Mining Investment	10 000	GM
Apurímac	Explorador	C. Minera Ares	3 000	GM
Arequipa	Ares	C. Minera Ares	1 125	MM
	Arcata	C. Minera Ares	2 500	MM
	Tambomayo	Buenaventura	1 500	MM
	Orcopampa	C.Minas Buenaventura	1 800	MM
	Huayllacho	Minera Bateas	1 500	MM
	Cerro Verde	SM. Cerro Verde	548 500	GM
	Tucari	Aruntani	23 000	GM
Moquegua	Chapi	Minera Pampa de Cobre	4 770	MM
	Botiflaca	Southern Peru	90 000	GM
Tacna	Pucamarca	Minsur	21 000	GM
	Toquepala	Southern Peru	60 000	GM
Cusco	Anabi	Anabi	10 000	GM
	Antapaccay	Antapacay	129 400	GM
Puno	Arasi	Arasi	20 000	GM
	Untuca	Cori Puno	1 900	MM
	San Rafael	Minsur	8 280	GM

Fuente: MEM, 2018

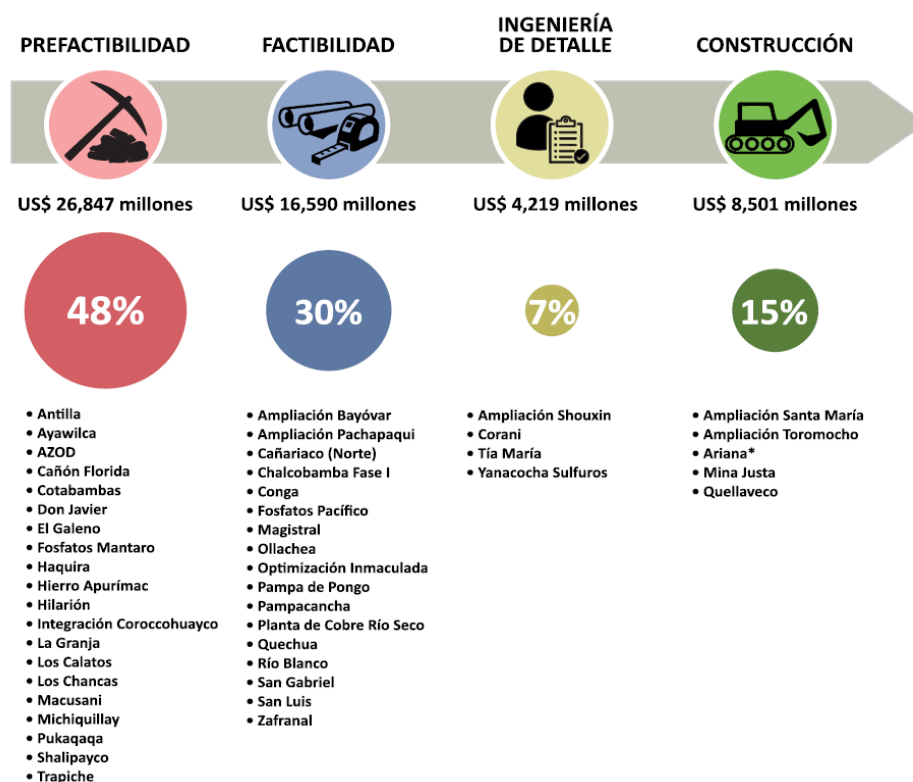
Elaboración: Autor de tesis

Figura IV-5: Inv. En proyectos de construcción, según el tipo de proyecto



Fuente: MEM, 2020

Figura IV-6. Inv. En proyectos de construcción de mina, según etapa de avance



Fuente: MEM, 2020

CAPÍTULO V. ANÁLISIS DE MERCADO

En este capítulo, se detalla el análisis de mercado realizado para esta propuesta de negocio, para lo cual se ha tenido que revisar toda la lista de empresas mineras que se encuentran actualmente en operación o proyecto ubicados en la zona del centro y de estas, cuales son polimetálicas y cuales generan relave como tal.

Después se ha presenta el resumen de las entrevistas realizadas a profesionales del sector minero, de las especialidades de metalurgia, geotecnia, civil, medio ambiente, que por su nivel de experiencia están considerados como profesionales nivel senior o experto.

5.1 Objetivo general

Determinar qué porcentaje de los requerimientos de análisis de laboratorio por parte de los consumidores del sector minero que se podrá abarcar en este plan de negocios.

5.2 Investigación cualitativa

5.2.1 Entrevista a expertos

5.2.1.1 Objetivos de entrevista a expertos

- Identificar cuáles son los ensayos especializados que se deben de considerar en la etapa de diseño, construcción y operación de los depósitos y presas de relaves.
- Identificar cuáles son los ensayos especializados que se deben de considerar para la evaluación de tecnologías de procesamiento de relaves.
- Identificar porque es importante conocer el comportamiento reológico de los relaves y que tipos de mediciones se deberían realizar.
- Identificar los servicios de análisis de relaves disponibles en el mercado.
- Conocer los precios promedio de los análisis de laboratorio para relaves y efluentes.
- Conocer cuáles son los factores más relaves que consideran a la hora de evaluar un laboratorio.
- Características del servicio que brinda la competencia.

5.2.1.2 Lista de entrevistados

Los entrevistados fueron considerados en función al tipo y tiempo de experiencia que tienen en el mercado del sector minero, en las áreas de asuntos ambientales, depósitos de relaves y procesos.

En la **Tabla V-1** muestra el resumen de experiencia de los entrevistados y en la **Tabla V-2** se muestra la guía de la entrevista realizada a los mismos.

Tabla V-1. Resumen de experiencia de Expertos

Nombre	Cargo	Resumen de experiencia laboral
EXP1: Fidel Pérez Pérez	Peer Review de Procesos	Ing. Químico con 40 años de experiencia especializada en la ingeniería de procesos, es egresado de la Universidad Industrial de Santander, Colombia. Cuenta con amplia experiencia en arranques, puesta en marcha y optimización de plantas de procesamiento hidrometalúrgico de minerales y plantas de procesamiento de relaves. El Ing. Pérez ha trabajado en los últimos años en proyectos de manejo y disposición de relaves mineros filtrados, espesados y/o pasta para disposición superficial o subterránea. Fidel ha participado en proyectos desarrollados en Chile, Bolivia, Brasil Colombia y Perú.

Nombre	Cargo	Resumen de experiencia laboral
EXP2: Marivalda Marques e Silva	Líder de relaves y desmonte de minas	<p>Ing. Minas y Química Industrial, con especialización en bio-hidrometalurgia y geoquímica analítica, cuenta con 37 años de experiencia profesional, desarrollando actividades en el área de procesamiento de minerales y manejo de relaves, ha participado en la gerencia de varios proyectos mineros, evaluando alternativas e indicando el sistema adecuado para la gestión integrada de aguas y relaves.</p> <p>Marivalda ha participado en proyectos desarrollados en Brasil, Colombia, Argentina y Perú.</p>

Nombre	Cargo	Resumen de experiencia laboral
EXP3: Oswaldo Rojas	CQA Construcción de presas de relaves	<p>Ing. Civil, con más de 30 años de experiencia en la construcción y supervisión de megaproyectos nacionales y extranjeros para el sector minero principalmente.</p> <p>Se ha desenvuelto con gerente de construcción, gerente de obra, gerente de servicios de aseguramiento de la calidad y control de la construcción (CQA/CQC) para proyectos de construcción de infraestructura minera como Pad's de lixiviación, presas, botaderos y carreteras. Así como también gerente de laboratorio de diversos programas de investigaciones geotécnicas en QA/QC de suelos, concreto y mecánica de rocas con conocimiento en aspectos de diseño y construcción de diversas componentes de la infraestructura minera.</p> <p>Ha desarrollado proyectos y asesoramiento para grandes empresas mineras en Perú, Brasil, México, Venezuela y Panamá.</p>

Nombre	Cargo	Resumen de experiencia laboral
EXP4: Américo Bustamante	Líder de geotecnia	Ing. Civil con una maestría en ingeniería geotécnica con más de 25 años de experiencia en el diseños, construcción y control de calidad de proyectos relacionado a ingeniería del terreno para pad's de lixiviación, depósitos y presas de relaves, participó como investigador asociado en el CISMID – UNI, capacitándose el manejo de equipos geotécnicos de laboratorio, para ensayos especiales y estándares, así como en la ejecución de ensayos de exploración y uso de software de estabilidad de taludes.

Elaboración: Autor de la tesis

Tabla V-2. Guía de entrevista a expertos

Preguntas
<p>a. ¿Para qué es importante conocer las características de los relaves y efluentes?</p> <p>b. ¿Cuáles son los ensayos especializados que se deben considerar para la construcción de depósitos de relaves, partiendo desde la etapa de diseño?</p> <p>c. ¿Cuáles son los ensayos más demandados para la evaluación de la parte de ingeniería de procesos?</p> <p>d. ¿Por qué cree que es importante realizar análisis de reología a los relaves?</p> <p>e. ¿En su experiencia cuál cree que debería ser la certificación que debería contar un laboratorio de análisis de relaves y efluentes?</p> <p>f. ¿Sabe los precios de los ensayos relacionados a relaves?</p> <p>g. ¿Con qué laboratorios ha trabajado para los ensayos de relaves y efluentes y cuál es la característica de servicios de estos?</p>

Preguntas

- h. ¿Durante su experiencia, ha tenido que enviar muestras al extranjero para la realización de ensayos? ¿De ser así, cuáles fueron estos ensayos? Y ¿Cuál el motivo para no realizarlo en el mercado nacional?
 - i. ¿Durante la operación de una presa de relaves, cada que tiempo realizan el muestreo para el análisis de monitoreo de estos?
 - j. ¿Qué atributos valora más en un servicio de análisis de laboratorio?
 - k. ¿Con qué frecuencia han realizado las visitas al laboratorio, en los proyectos que han trabajado?
-

Elaboración: Autor de la tesis

5.2.1.3 *Análisis de entrevista a expertos*

En la **Tabla V-3** se encuentran las respuestas de los entrevistados a cada una de las preguntas realizadas según la guía de entrevista, indicada en la tabla anterior.

Tabla V-3. Respuestas de entrevistados

Preguntas a entrevistados	Respuestas de entrevistados			
	EXP1 Fidel P.	EXP2 Marivalda M.	EXP3 Oswaldo R.	EXP4 Américo B.
Pta. a: Importancia de las características de relaves	Muy importante, porque a menos que solo se conceptualice en una primera fase de ingeniería, para etapas posteriores ya no se puede hacer esto, ya que cada relave es un material diferente de operación en operación.	Es muy importante, porque los relaves son producto del procesamiento de minerales, los cuales tienen características propias.	La base de la presa es conocer qué tipo de relaves va a soportar y cuáles son las condiciones en la que se va a trabajar.	Sirve para evaluar los materiales de préstamos que se tiene que usar para la construcción de las presas y la cobertura de los depósitos de relaves.

Preguntas a entrevistados	Respuestas de entrevistados			
	EXP1 Fidel P.	EXP2 Marivalda M.	EXP3 Oswaldo R.	EXP4 Américo B.
Pta. b: Ensayos para depósitos y presas de relaves	Ensayos de caracterización geotécnica	Ensayos de caracterización física, como granulometría, proctor, reológica y triaxiales que el geotécnico recomiende. Según el proyecto evoluciona se realiza ensayos complementarios para confirmar los parámetros definidos.	Estudios de fundaciones, dureza del suelo, pesos específicos de los materiales, permeabilidad, triaxiales, ensayos especiales, caracterización del suelo, etc. Saber que la presa va a soportar presiones, no solo del relave, sino también del agua.	Ensayos de mecánica de suelos, especiales, metalurgia, tanto en suelos y rocas. El área geotecnia involucra la mayor parte de ensayos, por lo que la demanda es mayor. El laboratorio debería tener la geotecnia de suelos y geotecnia de rocas
Pta. c: Ensayos para procesos de relaves	Ensayos de adensamiento, para tecnologías de espesado y pastas, que, dependiendo del método de minado, se puede considerar diseños de mezcla.	Ensayos de reología, mineralogía, opciones de desaguado, química para saber si son PAG. Tener la cobertura desde el nivel laboratorio hasta la escala piloto.	Eso corresponde a la especialidad de procesos, sin embargo, hay similitud con los ensayos geotécnicos en cuanto a la caracterización física.	Ensayos de reología y metalurgia, aunque la demanda de estos ensayos es poca, al ser muy especializados, se tiene que enviar al extranjero.

Preguntas a entrevistados	Respuestas de entrevistados			
	EXP1 Fidel P.	EXP2 Marivalda M.	EXP3 Oswaldo R.	EXP4 Américo B.
Pta. d: Importancia de ensayos reología	Es muy importante para el diseño de transporte y disposición, que muy pocos en Perú conocen.	Es muy importante su comportamiento reológico y cambios frente a procesos de desaguamiento, adición de aditivos como cemento u otros.	Para la evaluación y simulación de rotura de presa, se emplean estos datos.	Para evaluaciones de análisis de Dam breack
Pta. e: Tipo de certificación para laboratorio	Debería ser la ISO 17025	Encuadramiento en las ISO. Como la ISO 17025 que es una certificación internacional	Que los ensayos que son estandarizados por la ASTM sean calificados por esta norma.	Al ser los ensayos metalúrgicos para relaves no estandarizados, no hay forma de certificarse por ese lado, pero si por el lado de mecánica de suelos y geotécnicos.

Preguntas a entrevistados	Respuestas de entrevistados			
	EXP1 Fidel P.	EXP2 Marivalda M.	EXP3 Oswaldo R.	EXP4 Américo B.
Pta. f: Precios de los ensayos	Actualmente desconozco los precios en Perú, sin embargo, hace 5 años hacer una evaluación de desaguado estaba alrededor de los 6000 USD	Los precios en Perú son más económicos que en Canadá y Chile, sin embargo, estos están desde los 200 USD hasta los 10000 USD dependiendo los tipos de ensayos	Los ensayos estándares están alrededor de los 100 USD, mientras que los ensayos especiales están alrededor de los 1500 USD	Los ensayos de mecánica de suelos tienen un precio menor en las universidades, pero en cuanto a los ensayos especiales que se realizan en laboratorios particulares, pueden ir desde 300 USD a 2000 USD
Pta. g: Característica de la competencia	Nombre de la empresa conocida a nivel internacional, lo que le otorga prestigio	Trabajan con protocolos de la sede de Canadá, lo que da cierto respaldo de sus procedimientos	Empresas conocidas en el mercado, pero que no son muy accesibles para interactuar	Los laboratorios más conocidos son, Knigh Piesol, Golder y CISMID

Preguntas a entrevistados	Respuestas de entrevistados			
	EXP1 Fidel P.	EXP2 Marivalda M.	EXP3 Oswaldo R.	EXP4 Américo B.
Pta. h: Experiencia de envío de muestras al exterior	Un poco problemático, en aduanas hacen mucha observación si se menciona que son relaves, que una oportunidad se quedaron las muestras retenidas por unos 90 días en Aduanas.	No es problemático, si se realiza un adecuado llenado de la ficha de envío de la muestra, en las que es preferible enviarlo como muestra de suelo, si el relave no tiene CN- el cual debe figurar en su MSDS. Se envió a Canadá en un lapso de 30 días.	Ninguna	En el 2013 se pretendía enviar a la sede de Chile de la oficina, sin embargo, debido al tipo de relave, se tuvo que mandar a traer el equipo y al especialista a que realice los ensayos en Perú.
Pta. i: Frecuencia de muestreo a relaves	Eso varía de operación en operación, porque depende de su propio manual que cada una maneja.	Durante la operación, no hay un estándar, pero es diario y acumulados mensuales.	La presa se maneja por estadística diaria, a través de los sensores instalados, ya no se hacen ensayos a los materiales de construcción, pero sí a los relaves, para ver qué tanto está cambiando.	Se hace un control mensual, el cual es un compósito de todos los puntos de muestreo que están a lo largo de los spigots de descarga, para depósitos de relaves adensados.

Preguntas a entrevistados	Respuestas de entrevistados			
	EXP1 Fidel P.	EXP2 Marivalda M.	EXP3 Oswaldo R.	EXP4 Américo B.
Pta. j: Atributos que debe tener un laboratorio	La experiencia del jefe de laboratorio y personal técnico.	Competencia del personal técnico.	Honestidad en los resultados de las pruebas. Calidad de resultados. Tiempo óptimo de entrega de reportes.	Equipos de marcas reconocidas, como Kessel u otras americanas. Infraestructura, ambiente de baja temperatura Capacidad del personal técnico, que tengan experiencia y provengan de instituciones reconocidas como Sencico
Pta. k: Frecuencia de visita a un laboratorio	Dependiendo de la complejidad del proyecto, podría ser una vez.	Debería realizarse una vez por cada proyecto contratado y según cantidad de ensayos	Basta una vez y cuando se tiene varias muestras a analizar.	Como consultor, me interesa mucho que el laboratorio muestre sus instalaciones

Elaboración: Autor de la tesis

5.2.1.4 Resumen de entrevista a expertos

Se realizó un resumen de las respuestas y comentarios que brindaron los expertos en relación con las preguntas realizadas, las mismas que estuvieron relacionadas a los objetivos planteados para la realización de estas entrevistas, ver **Tabla V-4**.

Tabla V-4. Resumen de las entrevistas a expertos

Objetivos	Resumen
Importancia de ensayos especializados	<p>Es muy importante conocer las características y propiedades de los relaves, como cuál es la granulometría, que tipos de reactivos contiene, la mineralogía y la química, es decir una caracterización general, ya que esos datos serán muy importantes a la hora de determinar su comportamiento reológico, adensamiento por cualquier método de desaguado de relaves. También se debe conocer las características geotécnicas.</p> <p>Todo el proceso, es un proceso evolutivo, que en un programa de ensayos se espera que un laboratorio pueda tener toda la cobertura de los diferentes análisis; así como las diferentes escalas de laboratorio, como escala laboratorio y semi piloto, que ayuden a definir la tecnología a ser aplicado, tipo de transporte y posterior de descarga en la relavera.</p>
Que ensayos son los más recomendables para una caracterización geotécnica	<p>Los principales son: la granulometría, gravedad específica, clasificación de suelos, límites, Proctor, comprensión triaxial consolidado, consolidación.</p>
Qué tipo de certificación debería tener el laboratorio	<p>En esta área de relaves en específico, no se tiene muchas opciones de certificación, a más que la ISO 17025 que es la certificación para laboratorio.</p>

Objetivos	Resumen
Cuál es la experiencia de enviar muestras para análisis al exterior	<p>No es sencillo, cuando no se define bien las características específicas del material y hay riesgo de que se queda retenida en migraciones, donde después miden muchos análisis y todo esto suma en el tiempo de traslado que puede ser entre 30 a 90 días, sin contar el tiempo que demande en sí De Brasil a Perú tardó 90 días, hacer la liberación de muestras.</p> <p>En todo caso, se toman las opciones de envío al extranjero, cuando no se cuenta con laboratorios locales que puedan realizar ensayos especializados.</p>
Con qué frecuencia se recomienda que se debe hacer el monitoreo en la presa de relaves	<p>Se recomienda que el plan de monitoreo sea diario, porque se tiene que saber cómo está el nivel freático, si el material está densificando, para seguimiento y comportamiento de relavera. Todo esto como parte del planeamiento de control de calidad que toda empresa debería de tener.</p>
Cuales son atributos que más se valora en un servicio de análisis de laboratorio	<p>La competencia, la calificación de los profesionales, la experiencia y dominio sobre el tema de él o los profesionales responsables de los ensayos.</p>
Elaboración: Autor de la tesis	

5.2.2 Entrevista de profundidad a consumidores

Para este plan de negocios, se ha dividido al consumidor en dos categorías:

- Consumidor primario: empresas mineras; que buscan trabajar con proveedores calificados y generalmente homologados por empresas auditoras en temas de seguridad (Proveedores Antamina, 2020), calidad, medioambiente y responsabilidad empresarial.

- Consumidor secundario: empresas consultoras o de ingeniería, que no necesariamente buscan trabajar con empresas homologadas, pero sí con empresas cuyo personal demuestre experiencia en dichos ensayos.

Para la realización de las entrevistas se tomó en consideración los siguientes lineamientos que resumen en la **Tabla V-5**.

Tabla V-5. Lineamientos básicos para las entrevistas

Categoría	Descripción
Perfil para entrevistar	Profesionales que se encuentren en posiciones de gerencia, superintendencia, supervisión o jefatura y que estén a cargo de las áreas de relaves o medio ambiente, en mineras o consultoras.
Empresas donde laboran los entrevistados	Empresas mineras, empresas de consultoría en gestión de residuos y empresas de ingeniería.
Técnica de recolección de datos	Entrevista a profundidad
Cantidad objetivo de entrevistas	10 entrevistas
Tiempo de entrevista	20 minutos

Elaboración: Autor de la tesis

En cuanto a los consumidores a entrevistar estos fueron divididos en dos categorías, los consumidores primarios y secundarios, tal como se resume en la **Tabla V-6**

Tabla V-6. Propuesta de cantidad de entrevistas

Consumidor	Cargo	Cantidad
Primario	Supervisores de relaves, supervisores de planta concentradora, seniors de medio ambiente y área de proyectos.	5
Secundario	Gerente, líder o senior de procesos /relaves	4

Elaboración: Autor de la tesis

5.2.2.1 *Objetivos de entrevista de profundidad a consumidores*

La finalidad de la entrevista es conocer el grado de satisfacción que tienen los consumidores potenciales con los laboratorios que actualmente trabajan, así como cuáles son sus sugerencias, preferencias y requerimientos sobre un servicio integral de análisis de laboratorio. Los objetivos son:

- Confirmar cuáles son los tipos de ensayos estándares y especiales que requieren.
- Averiguar la frecuencia del requerimiento de ensayos durante el año y cantidad de estos.
- Saber si la demanda de ensayos que tienen es cubierta en su totalidad por la oferta local.
- Conocer si trabajan con laboratorios extranjeros para determinados ensayos y porqué.
- Determinar el grado de interés sobre este modelo de negocio.
- Identificar cuáles son los atributos que más valor representaría para ellos, el servicio de análisis de laboratorio.
- Identificar a parte de los relaves, en que otros materiales del sector minero se puede realizar los ensayos reológicos y con qué finalidad.

5.2.2.2 *Lista de entrevistados de profundidad*

La lista de personas considerados para la entrevista a profundidad, se muestra en la **Tabla V-7**.

Tabla V-7. Lista de entrevistados de profundidad

Nombre	Cargo	Empresa	Tipo de consumidor
Juan Francisco López	Supervisor de planta	Hudbay Minerals Perú	Primario
Luis Flores	Supervisor de relaves	Hudbay Minerals Perú	Primario

Nombre	Cargo	Empresa	Tipo de consumidor
Cristhian Curo	Senior de metalurgia	Gold Field La Cima	Primario
Javier Brañez	Jefe de planta	Minera los Quenuales	Primario
Wilmer Herrera	Jefe de proyecto	Minsur	Primario
Jorge Chávez	Senior de Geotecnia	Golder Associates	Secundario
Marco Díaz	Gerente de procesos	DRA Global	Secundario
Juan Cabrejos	Gerente de proyectos	Wood	Secundario
Jesús Luis Torres	Senior Hidráulico	Tierra Group	Secundario

Elaboración: Autor de la tesis

La guía empleada para la entrevista a los mismos, se indica en la **Tabla V-8**.

Tabla V-8. Guía de entrevista a profundidad

Preguntas
¿Te interesaría contar con un laboratorio que no solo ofrezca ensayos estándares, si no también haga análisis especiales en relaves e incluso análisis de los efluentes?
Respecto a relaves, efluentes o suelos, ¿En alguna oportunidad has tenido que requerir de algún análisis de laboratorio en el extranjero? Y de ser así ¿Cuál fue el ensayo requerido? ¿A qué laboratorio fue enviado? ¿Qué tiempo les demandó el traslado de las muestras?
En el plan de monitoreo del depósito de relaves, ¿Con qué frecuencia se hacían los análisis a los relaves? ¿Cuántas muestras obtenían en cada muestreo? ¿Qué ensayos son los que requerían?
Con qué laboratorio trabajan actualmente sus análisis de relaves / efluentes y suelos? ¿Y cuál es su experiencia en cuanto al uso del servicio? ¿Con qué certificación cuenta este laboratorio?

Preguntas
De tener una nueva propuesta para el servicio de laboratorio en relaves/ efluentes y suelos, que atributos valorarías más en este tipo de servicio.
De estar ubicado este laboratorio fuera de Lima, en este caso Huancayo, ¿Que esperarías que ofrezca el laboratorio, para que el factor distancia no sea una desventaja?

Elaboración: Autor de la tesis

5.2.2.3 *Resumen de entrevistas de profundidad a consumidores*

En la **Tabla V-9** se presenta el resumen de las preguntas realizadas durante la entrevista de profundidad a consumidores.

Tabla V-9. Resumen de entrevistas

Preguntas	Resumen de resultados
¿Te interesaría contar con un laboratorio que no solo ofrezca ensayos estándares, si no también haga análisis especiales en relaves e incluso análisis de los efluentes?	Si les interesa, porque en la unidad minera los laboratorios instalados o ellos mismo, solo pueden cubrir algunos ensayos estándares en los respecta a relaves y efluentes.

Preguntas	Resumen de resultados
<p>Respecto a relaves, efluentes o suelos, ¿En alguna oportunidad has tenido que requerir de algún análisis de laboratorio en el extranjero? Y de ser así ¿Cuál fue el ensayo requerido? ¿A qué laboratorio fue enviado? ¿Qué tiempo les demandó el traslado de las muestras?</p>	<p>Si, los países a los que enviaron fueron, Chile, Canadá y Alemania. Para ensayos específicos que formaban parte de una evaluación al espesador y sistema de transporte.</p> <p>Las empresas a las que enviaron no son específicamente laboratorios, sino consultoras y fabricantes de equipos.</p> <p>Estas empresas fueron: Paterson & Cooke, Ausenco y Outotec.</p> <p>El tiempo que les demandó solo en trasladar la muestra fue entre 30 días a 60 días.</p>
<p>En el plan de monitoreo del depósito de relaves, ¿Con qué frecuencia se hacían los análisis a los relaves?</p> <p>¿Cuántas muestras obtenían en cada muestreo? ¿Qué ensayos son los que requerían?</p>	<p>El monitoreo es mensual, porque va de acuerdo con lo declarado en el plan de monitoreo enviado a Osinergmin.</p> <p>En cada muestreo se obtienen entre 4 a 30 muestras, dependiendo la operación.</p>

Preguntas	Resumen de resultados
Con qué laboratorio trabajan actualmente sus análisis de relaves / efluentes y suelos? ¿Y cuál es su experiencia en cuanto al uso del servicio? ¿Con qué certificación cuenta este laboratorio?	<p>Los laboratorios con los que trabajan son SGS y Stracon, este último enfocado en los suelos.</p> <p>La experiencia que tiene por el momento es el inconveniente en cuanto al tiempo de entrega de resultados.</p> <p>Desconocen exactamente el tipo de certificación con la que cuentan, pero al menos deben estar habilitados como proveedores, cuya evaluación documentaria lo realizará otra área de SGS.</p>
De tener una nueva propuesta para el servicio de laboratorio en relaves/ efluentes y suelos, que atributos valorarías más en este tipo de servicio.	<p>Los atributos que valorarán más, sería:</p> <p>Que sea de renombre, que tenga una certificación específica,</p> <p>la cartera de clientes que maneja, el precio de los ensayos</p> <p>el tiempo de entrega de sus resultados, que haya congruencia en los resultados reportados y para eso.</p> <p>Que el laboratorio este autorizado para funcionar</p> <p>Que sus equipos estén calibrados y que presenten sus certificados de calibración</p>

Preguntas	Resumen de resultados
De estar ubicado este laboratorio fuera de Lima, en este caso Huancayo, ¿Que esperarías que ofrezca el laboratorio, para que el factor distancia no sea una desventaja?	<p>Esperarían lo siguiente:</p> <p>El precio.</p> <p>La confianza que podría haber en cuanto a las demoras, por concepto de traslado.</p> <p>La logística del traslado va a influir mucho.</p> <p>Que el costo de traslado de Lima a Huancayo esté cubierto por el laboratorio.</p>

Elaboración: Autor de la tesis

5.3 Cálculo de la demanda

5.3.1 Mercado total

De acuerdo con el INGEMMET, las unidades mineras clasificadas según el tamaño de su producción suman un total de 202, de las cuales 77 están en operación y 124 en proyecto. (INGEMMET, 2019). En el **Anexo I** se detalla la lista de estas unidades.

5.3.2 Mercado potencial

De las 77 unidades de operación de mediana y gran minería, 47 de ellas tienen como proceso metalúrgico la concentración de minerales, mediante la cual genera relaves; que es el material principal para analizar, en esta propuesta negocio. Estas unidades conforman parte de nuestro mercado potencial.

De la misma manera ocurre con los proyectos, 66 de ellos contemplan el proceso metalúrgico de concentración, por lo que también generarían relaves.

Las unidades y proyectos que no son considerados son porque su proceso metalúrgico principal es la hidrometalurgia, como la lixiviación, mediante la cual no generan relaves. Los residuos generados tienen otro tipo de manejo, por lo que los análisis a realizar a estos son diferentes.

Por lo tanto, se define mercado potencial como las unidades mineras cuyo proceso metalúrgico genere relave, tal como se aprecia en la **Tabla V-10**.

Tabla V-10. Cálculo de mercado potencial en cantidad de clientes

Descripción	Clientes minero-metalúrgicas de mediana y gran minería	
	Operación	Proyectos
Total – 2019	77	124
Mercado potencial	47	66

Fuente: INGEMMET, 2019

Elaboración: Autor de la tesis

5.3.3 Mercado efectivo

De las 47 operaciones minero-metalúrgicas, se ha separado a 10 de ellas, de las que no se encuentran mucha información disponible. Esta situación determinó su exclusión del mercado potencial. De la misma manera, para los proyectos mineros se seleccionó a 21 de ellos, en los que están Hudbay, Anglo American y Bear Creek Mining; tal como se observa en la **Tabla V-11**.

Tabla V-11. Cálculo de mercado efectivo en cantidad de clientes

Descripción	Clientes minero-metalúrgicas	
	Operación	Proyectos
Mercado potencial	47	66
Mercado efectivo	37	21

Fuente: INGEMMET, 2019

Elaboración: Autor de la tesis

5.3.4 Mercado meta

De las 37 operaciones y 21 proyectos mineros, considerados como parte de nuestro mercado efectivo, se estima en función a las entrevistas realizadas, que para el primer año se podría conseguir atender a cuatro operaciones mineras y dos proyectos, tal como se indica en la **Tabla V-12**.

Tabla V-12. Cálculo de mercado meta en cantidad de clientes

Descripción	Clientes minero-metalúrgicos de mediana y gran minería	
	Operación	Proyectos
Mercado efectivo	33	21
Mercado meta	4	2

Fuente: INGEMMET, 2019

Elaboración: Autor de la tesis

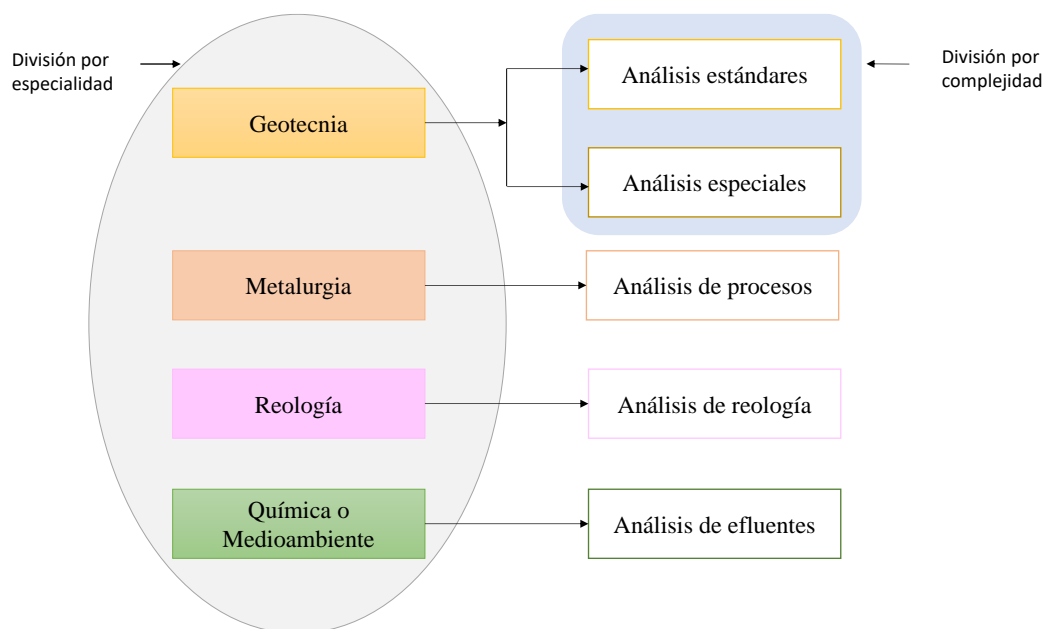
Con estos seis clientes como mercado meta y la demanda promedio de análisis de cada uno de ellos, se pudo estimar las ventas para el año uno.

En cuanto a la estimación de la demanda promedio de análisis, se trabajó con la información de la demanda de servicios de análisis del año 2019 y las entrevistas realizadas; para ello, primero se dividió todos estos análisis principales que se requieren para evaluar relaves y efluentes de acuerdo con la naturaleza de la especialidad y a la complejidad del análisis, quedando divididos los servicios de la siguiente manera:

- Servicio 1: Análisis estándares
- Servicio 2: Análisis especiales
- Servicio 3: Análisis de procesos
- Servicio 4: Análisis de reología; y
- Servicio 5: Análisis de efluentes

Tal como se esquematiza en la **Figura V-1**, cada servicio de análisis engloba determinados análisis, los cuales pueden realizarse en totalidad o de forma parcial, según sea la necesidad del cliente.

Figura V-1. División de servicios de análisis



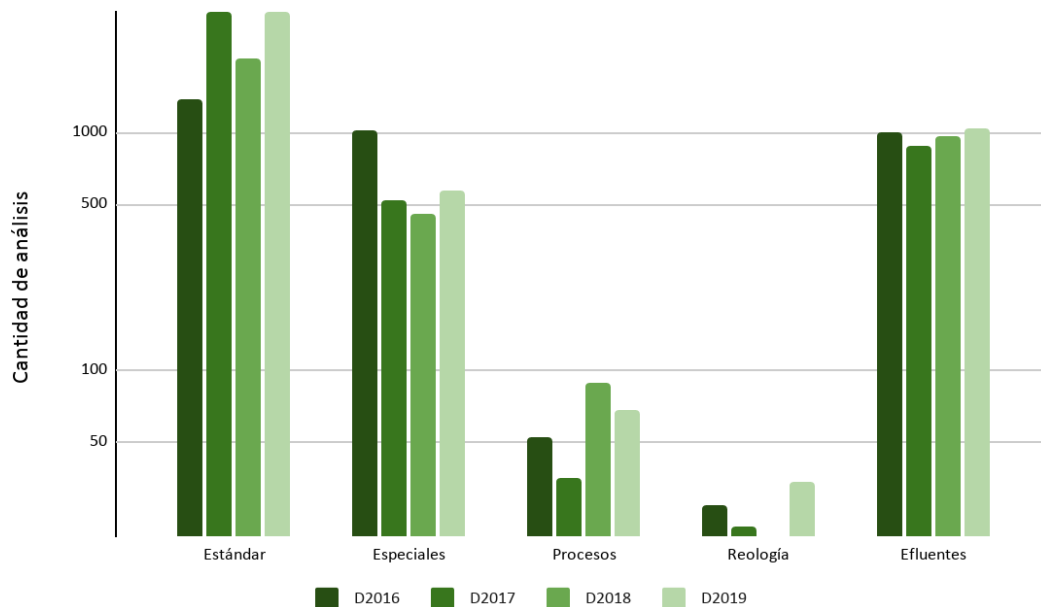
Elaboración: Autor de la tesis

Segundo, se analizó la estimación de demanda de los últimos cuatro años, los que indican que la cantidad de análisis anual durante esos años han sido en promedio de 2480, 645, 61, 26 y 101 para los servicios de análisis estándar, especial, procesos, reología y efluentes, respectivamente, tal como se aprecia en la **Figura V-2**.

Tercero, a través de las entrevistas se determinó la cantidad de análisis que solicitan algunas empresas mineras durante el año, como parte del monitoreo de la caracterización de sus relaves y efluentes.

Los entrevistados pertenecientes a empresas mineras, cuyas capacidades de procesamiento están entre 3000 t/d y 76000 t/d, indicaron que la cantidad anual de análisis que solicitan a los laboratorios externos iban desde 1 análisis/mes hasta 30 análisis/mes; las cantidades de análisis no mantienen una relación con respecto a la capacidad de procesamiento de las plantas, si no que va de acuerdo con el plan de manejo de relaves y efluentes de cada empresa.

Figura V-2. Demanda anual de análisis por laboratorio



Fuente: Laboratorios, 2020
Elaboración: Autor de la tesis

Haciendo un ejemplo en el caso de efluentes, los puntos de monitoreo para una empresa pueden ser dos y para otra 10, pudiendo ser estos puntos los siguientes:

- Punto de entrada a la planta de tratamiento
- Punto de salida de la planta de tratamiento
- Punto final de vertimiento
- A la salida del equipo de desaguado de los relaves
- Al pond de la relavera
- A la salida de la poza de filtraciones
- A la salida de la bocamina
- Al interior de la mina
- Punto final de vertimiento
- Puntos posteriores al vertimiento

De las entrevistas, se colocó en la **Tabla V.13** la estimación de la frecuencia de compra y cantidad de análisis anual que se da tanto en las operaciones, como en los proyectos. La multiplicación de estos tres criterios da como resultado la cantidad de análisis total para nuestro mercado meta.

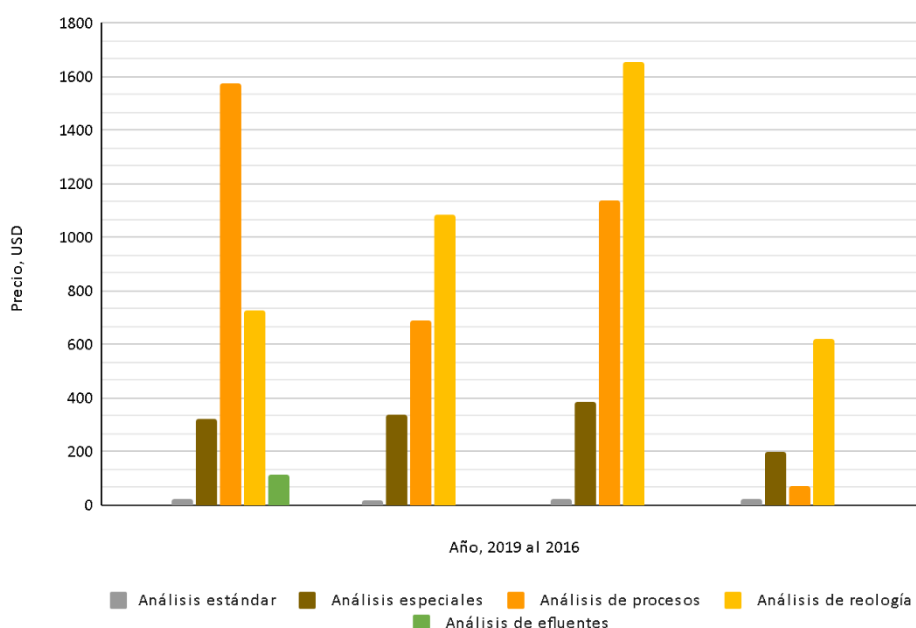
Tabla V-13. Cálculo de mercado meta en unidades de análisis

Servicios	Clientes mercado meta	Frecuencia de compra anual	Análisis por compra	Análisis total a clientes
Clientes de Operaciones				
Servicio 1: Análisis estándar	4	12	15	720
Servicio 2: Análisis especiales		12	5	240
Servicio 3: Análisis de procesos		1	2	8
Servicio 4: Análisis de reología		1	1	4
Servicio 5: Análisis de efluentes		12	5	240
Clientes de Proyectos				
Servicio 1: Análisis estándar	2	2	30	120
Servicio 2: Análisis especiales		1	20	40
Servicio 3: Análisis de procesos		1	4	8
Servicio 4: Análisis de reología		1	2	4
Servicio 5: Análisis ambiental		2	4	16

Fuente: Entrevistas, 2020; Laboratorios, 2020
Elaboración: Autor de la tesis

De acuerdo con la revisión de información sobre los precios de los análisis que ofrece el mercado, se sacó un promedio ponderado de los últimos cuatro años y de estos se obtuvo el precio promedio por cada tipo de servicio a excepción del análisis ambiental, con el que se cuenta con la información del 2019; en el **Figura V.3** se muestra esta información.

Figura V-3. Precio ponderado de análisis del mercado



Fuente: Laboratorios, 2020
Elaboración: Autor de la tesis

Con la cantidad de análisis y el precio promedio de cada tipo de servicio, se estimó el valor de ventas del primer año de operación del laboratorio, tal como se visualiza en la **Tabla V.14**.

Tabla V-14. Estimación de demanda de análisis

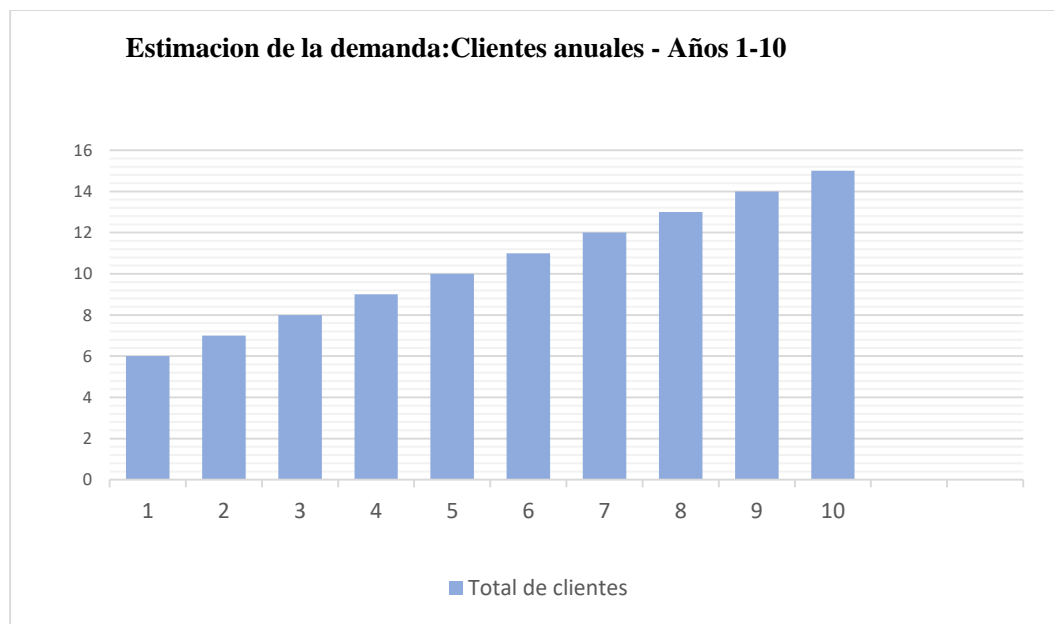
Servicios	Análisis total a clientes	Precio promedio sin IGV, USD	Total, ventas sin IGV - Año 1, USD
Servicio 1: Análisis estándar	840	22	18 837
Servicio 2: Análisis especiales	240	312	87 449
Servicio 3: Análisis de procesos	16	1043	16 681
Servicio 4: Análisis de reología	8	1022	8 173
Servicio 5: Análisis ambiental	256	117	30 036
Total	1 400	115,1	161 176

Fuente: Entrevistas, 2020; Laboratorios, 2020

Elaboración: Autor de la tesis

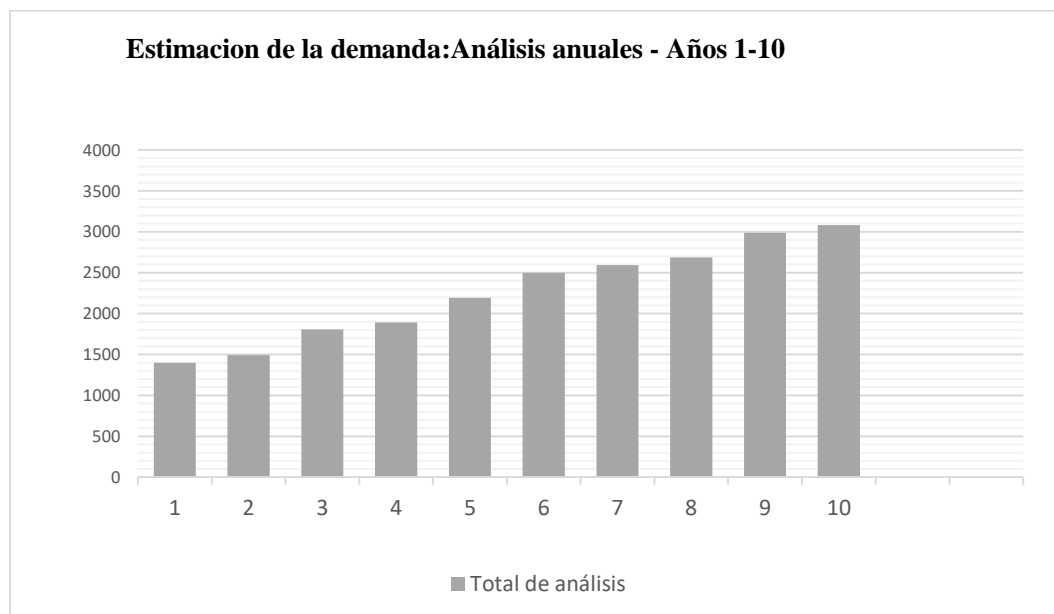
En cuanto a la proyección de crecimiento de clientes, para el año uno de operación se consideró ganar cuatro empresas en operación y dos que se encuentren en etapa de proyecto, pudiendo ser éstas tanto mineras, como consultoras. Para los siguientes cuatro años se asumió mantener la cantidad de análisis por empresa minera y aumentar la cantidad de clientes en forma progresiva, que permita aumentar la cantidad de análisis en cada año, tal como se muestran en la **Figura V-4** y **Figura V-5**

Figura V-4: Proyección de crecimiento de clientes anuales



Elaboración: Autor de la tesis

Figura V-5: Proyección de crecimiento del número de análisis anuales



Elaboración: Autor de la tesis

CAPÍTULO VI. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

En este capítulo se presenta los resultados del análisis realizado en el canvas business, el micro y macroentorno en referencia a la propuesta de negocio, los cuales han ayudado a identificar cuáles son las debilidades, amenazas, competidores, la fuerza de los proveedores, los canales por los que podríamos llegar a nuestros clientes, y la forma en cómo podemos relacionarnos.

Estos hallazgos han ayudado a definir cuál es la propuesta de valor que se debe ofrecer, la visión de a dónde se quiere llegar, la misión que se debe de cumplir para ello y los valores sobre los cuales se soportará esta propuesta de negocio.

6.1 Análisis PEST

En la **Tabla VI-1** se muestra las conclusiones del análisis PEST,

Tabla VI-1. Análisis PEST

Servicios	Conclusiones
Aspectos políticos	<ul style="list-style-type: none">-Cambio de dos presidentes del país durante el 2020-Periodo de gobierno del actual presidente interino solo por 8 meses-Lista de 12 candidatos presidenciales poco competitiva y con varios improvisados.-Incertidumbre, sobre candidatos finales a la presidencia en las elecciones de abril 2021.
Aspectos económicos	<ul style="list-style-type: none">-Focus economics estima un crecimiento de la economía del 9,1% durante el 2021 y 4,2% en el 2022. (Gestión, 2020)-Se espera un fortalecimiento del sol peruano durante el 2021, ya que el 4 de diciembre cerro con 3,59 por USD en 0,4% respecto un mes anterior.-Es posible que el BCR mantenga hasta mediados de año, las tasas actuales, sin embargo, panelistas del focus economics indican que el 2021 la inflación cerrara en 1,8% y el 2022 en 2,1%. (Gestión, 2020)-Se espera un incremento del sueldo mínimo vital por parte del MTPE, así como nuevas regulaciones en cuanto al trabajo remoto.

Servicios	Conclusiones
Aspectos socioculturales	<p>-Durante el 2020 se ha resaltado la importancia del sector minero para el crecimiento rápido de la economía y su impacto en la sociedad.</p> <p>-En el Perú y en el mundo se ha tomado mayor preocupación sobre el impacto ambiental y han salido más prácticas para ayudar a su mitigación.</p>
Aspectos tecnológicos	<p>-Uso de más herramientas tecnológicas a nivel usuario, por lo que los clientes podrán pedir información a través de estos canales y softwares.</p> <p>-La llegada de nuevas tecnologías, hace que las empresas inviertan más en la adquisición de ellas y a su vez se exige una mayor capacitación de sus colaboradores.</p>

Fuente: Ventura,2009

Elaboración: Autor de la tesis

6.2 Análisis de las 5 fuerzas

Para las unidades que se encuentran en operación el D.S. 024-2016-EM en su artículo N° 400, indica que cada dos años, la unidad minera deberá presentar a OSINERGMIN un estudio de estabilidad física de sus depósitos de relaves, con la finalidad de que se pueda garantizar la seguridad del depósito. Debido a ello, el titular minero debe de estar realizando muestreos y análisis a las características de sus relaves y efluentes. (Rumbo Minero, 2017)

Para los proyectos mineros que aún siguen en fase de estudios, estos deben registrarse a los reglamentos que exigen la protección, gestión y certificación ambiental para la ejecución de estos, autorizando de esta manera la construcción de componentes como los depósitos; debido a ello, estos proyectos analizan los relaves que se generan a partir de las muestras de mineral obtenidas durante la etapa de exploración.

6.2.1 Amenaza de entrada

En el Perú se cuenta con muy pocos laboratorios que analizan relaves y efluentes de forma integral y con determinados tipos de ensayos específicos para la evaluación

geotécnica, ambiental y de procesos que requieren tanto las empresas consultoras, como las mineras.

Según el INACAL (Instituto Nacional de Calidad), se tiene 112 laboratorios de ensayos acreditados por calidad y de estos según el reporte de métodos por producto, 28 de ellos trabajan con relaves, suelos, agua de proceso y viscosidad (INACAL, 2020) según se muestra en el **Anexo II** y se resume en la **Tabla VI-2**. Entre ellas se puede notar que el laboratorio SGS está como común denominador en tres productos.

Tabla VI-2. Laboratorios acreditados por INACAL para productos objetivo

Descripción del producto	Laboratorios acreditados		
	Cantidad	Nombre	Comentario
Relave	1	Lab. Analítico del Sur	Solo análisis de metales
Viscosidad	4	SGS, Marconsult, Intertek y Blending	Solo para aceites
Suelos	23	ACQ, ALS, AL, Cerper, Certimin, Cesel, Colecbi, Ecolab, Enviromental, Envirotest, Hnos. Urteaga, Inspectorate, Centauro, J.Ramón, Labeco, Mota, NSF, R-Lab, RC, SAG, SGS, UPSB, Xertek	Solo ensayos estándares
Agua de procesos	2	NSF y SGS	-

Fuente: INACAL, 2020

Elaboración: Autor de la tesis

En la **Tabla VI-3** se presentan los factores que condicionan la fuerza de la amenaza de entrada de otros competidores.

La evaluación de la fuerza de amenaza de entrada indica que, su poder casi alto, debido a que es posible que algunas empresas consultoras tienen la posibilidad

económica y marca ganada en el mercado para ampliar su línea de servicios y poder contar con un laboratorio para sus análisis internos.

Tabla VI-3. Evaluación de las condiciones de la fuerza de amenaza de entrada

Factor	Intensidad				Valor promedio
	1 Baja	2 Media	3 Alta	4 Muy alta	
Legislación existente	x				2,75
Tamaño de mercado			x		
Capacidad de competidores locales			x		
Ampliación de la línea de servicio en las empresas				x	

Elaboración: Autor de la tesis

6.2.2 Poder de los proveedores

Nuestros proveedores principales son aquellos que suministran equipos de laboratorio y aunque no se tenga identificada la posibilidad de que alguno de ellos venda también el servicio de ensayos de laboratorio, su poder se encuentra en la posibilidad de brindar o no el servicio post venta, necesario cuando se requiera algún mantenimiento o cambio de piezas.

En la **Tabla VI-4** se presentan los factores que condicionan la fuerza de los proveedores.

La evaluación de la fuerza de los proveedores indica que, su poder esta entre medio y alto, debido a que se cuenta con muy pocos representantes de los equipos más especializados, lo que provoca depender de la disponibilidad de ellos y pocas opciones de oferta entre los competidores.

También para la opción de trabajar con forma de pago por crédito a 15 o 30 días, es casi imposible, debido a que uno de los requisitos de sus evaluaciones crediticias, es

el tiempo de constitución de las empresas y las ventas anuales, que, en el caso de ser empresa nueva, es rechazada la opción de trabajar con crédito y, por el contrario, el pago debe ser por adelantado.

Tabla VI-4. Evaluación de las condiciones de la fuerza de proveedores

Factor	Intensidad				Valor promedio
	1 Baja	2 Media	3 Alta	4 Muy alta	
Cantidad de representantes de equipos especializados				x	2,6
Cantidad de proveedores de equipos estándares	x				
Requisitos de evaluación crediticia a clientes			x		
Tiempo de entrega de equipos de importación			x		
Servicio post venta en provincias		x			

Elaboración: Autor de la tesis

6.2.3 Poder de los compradores

De acuerdo con los reportes estadísticos del INEI y BCR en cuanto al PBI del sector minero, este venía en crecimiento hasta el cuarto trimestre del 2019 (+2,1%), después de la caída que tuvo en el segundo trimestre del 2019, debido a la paralización de producción de las Bambas por los conflictos sociales con las comunidades de su entorno; al ser esta una de las operaciones minero-metalúrgicas más grande del Perú, su impacto se vio reflejado en el PBI de ese trimestre (-2,3%).

Sin embargo, el crecimiento del PBI del sector minero volvió a caer drásticamente en el primer trimestre del 2020, debido a la cuarentena que enfrenta todo el país, por el COVID-19.

Y aunque aún, a nivel mundial no se ha encontrado una cura para este virus; las economías de varios países extranjeros y del Perú, están empezando a reactivarse de forma progresiva y con los debidos controles sanitarios que demanda la OMS.

Por tanto, el sector minero se reactivará con mayor fuerza en cuanto al control sanitario y a planes de recuperación; de manera que puedan proteger a sus operadores y buscar estrategias que les permita recuperar las toneladas de concentrados que dejaron de vender o procesar minerales que tengan mejores leyes del metal.

En la **Tabla VI-5** se presentan los factores que condicionan la fuerza de los compradores.

Tabla VI-5. Evaluación de las condiciones de la fuerza de compradores

Factor	Intensidad				Valor promedio
	1 Baja	2 Media	3 Alta	4 Muy alta	
Requerimiento de homologación de proveedores				x	3
Requerimiento de certificaciones técnicas y otros				x	
Reajuste de precios		x			
Menor tiempo de entrega de resultados			x		
Trayectoria del jefe de laboratorio		x			

Elaboración: Autor de la tesis

La evaluación de la fuerza de los compradores indica que, su poder es alto, debido a que, para ser considerado en su lista de proveedores, primero se debe estar homologado, el cual es un proceso intenso y con un costo considerable, para una vigencia de un año, en caso de ser aprobados por la empresa autorizada de la homologación.

6.2.4 Amenaza de los sustitutos

Se tiene identificado varios sustitutos directos, como son los laboratorios que ofrecen parte de los servicios que proponemos, teniendo entre ellos empresas transnacionales y nacionales.

En cuanto a sustitutos indirectos, se cuenta con las empresas que venden equipos industriales como espesadores y filtros, que realizan ensayos de sedimentación y filtración con el propósito de tener datos para el dimensionamiento y cotización de estos equipos; debido a que su negocio es otro, podrían realizar esos dos servicios de ensayos de laboratorio a un costo menor. En la **Tabla VI-6** se presentan los factores que condicionan la fuerza de los sustitutos.

Tabla VI-6. Evaluación de las condiciones de la fuerza de sustitutos

Factor	Intensidad				Valor promedio
	1 Baja	2 Media	3 Alta	4 Muy alta	
Costo “cero” de análisis de espesamiento a nivel laboratorio				x	2,3
Fuerza de venta, para análisis in situ de algunos proveedores		x			
Adquisición de determinados equipos especializados de análisis	x				

Elaboración: Autor de la tesis

La evaluación de la fuerza de sustitutos indica que, su poder es medio, debido a que, solo dos empresas mineras del tipo de gran minería invirtieron en la adquisición un equipo especializado para reología, debido al costo y utilización del equipo dentro de sus planes de monitoreo; y algunas empresas de venta de equipos industriales ofrecen asumir el costo de un análisis por tener la posibilidad de estar en contacto para una cotización formal del equipo industrial dimensionado por ellos.

6.2.5 Rivalidad entre competidores

La competencia en la parte de relaves estaría más entre tres empresas consultoras que cuentan con sus laboratorios para los servicios de ensayos geotécnicos, que son Golder Associates, Alfred Knight y Anddes; en cuanto a los que son netamente laboratorios, serían SGS y ALS para los servicios de ensayos medioambientales.

La evaluación de la fuerza de la rivalidad entre competidores indica que, su poder es medio, debido a que, recientemente WSP compro a Golder, lo que podría producir una ampliación de sus líneas de servicio de laboratorio y cambios de estrategia para ganar más clientes, en la **Tabla VI-7** se presenta la medición de estos factores.

Tabla VI-7. Evaluación de las condiciones de la fuerza de rivalidad entre competidores

Factor	Intensidad				Valor promedio
	1 Baja	2 Media	3 Alta	4 Muy alta	
Precios promedio de análisis de laboratorios privados		x			2,3
Precio promedio de análisis en laboratorios de universidades	x				
Compra entre empresas transnacionales				x	

Elaboración: Autor de la tesis

6.2.6 Oportunidades y Amenazas

Al ser la propuesta de negocio para una empresa nueva, esta no presenta oportunidades y amenazas.

6.3 Acciones Estratégicas

6.3.1 Visión

“Ser reconocidos en el sector minero, por un servicio de calidad”.

6.3.2 Misión

“Continúa capacitación de nuestros colaboradores” lo cual permitirá no solo el crecimiento profesional de cada uno de ellos, si no también, la mejora de sus capacidades técnicas, lo cual aportará valor en el propósito de la visión.

6.3.3 Valores

Los tres valores principales sobre los que se basará la propuesta de laboratorio se muestran en la **Figura VI-1**.

Figura VI-1. Valores de la empresa



Elaboración: Autor de la tesis

- **Innovación**, que permitirá estar acorde con el avance tecnológico y proponer opciones de análisis, según la necesidad del proyecto.
- **Confianza**, brindar a nuestros clientes la confianza de que los resultados que brindemos son verídicos y que puedan ser replicados en otro momento o por otros laboratorios; y
- **Puntualidad**, cumplir con la fecha de entrega de resultados, aportara valor a nuestra marca.

6.3.4 Acciones estratégicas

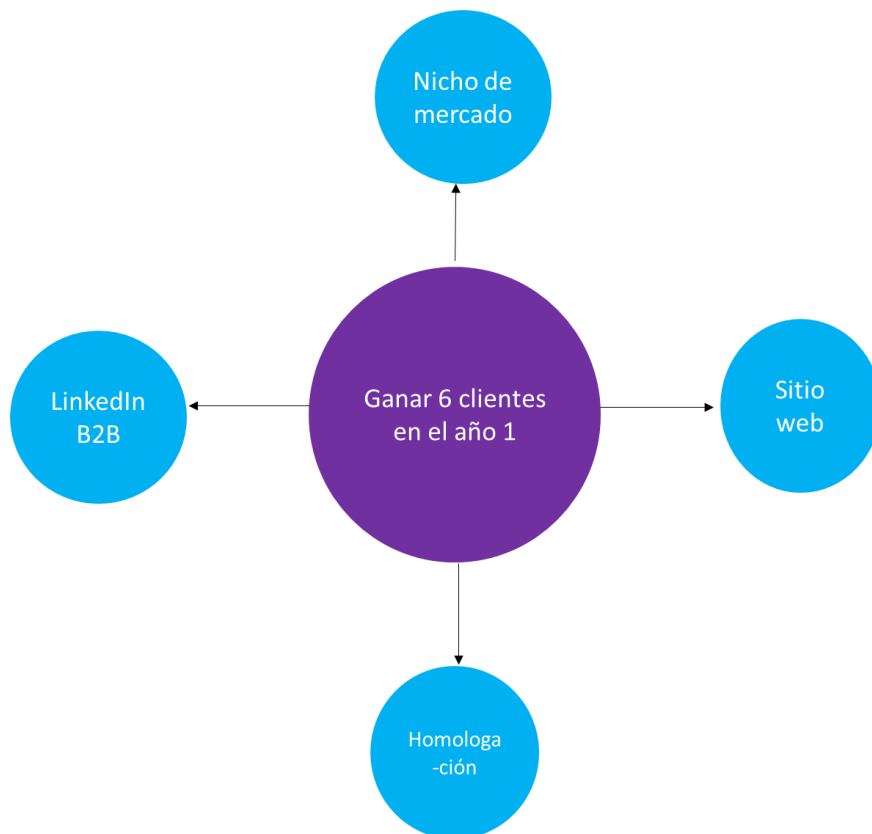
De acuerdo con la estimación de demanda elaborada en el capítulo anterior, el número de clientes de mercado meta es de cuatro empresas mineras en operación y dos que se encuentren en etapa de proyecto, por lo que el objetivo de marketing en el primer año será ganar seis clientes.

Este objetivo se medirá con las ventas de análisis a final de año, la identificación de estos clientes potenciales estará dirigido a todos los que se encuentren en la zona centro del país, específicamente alrededor de Huancayo.

Con la finalidad de lograr que ubiquen al laboratorio Temra, como una alternativa potencial del laboratorio con el que se encuentren trabajando. Para ello se realizará las acciones presentadas en la **Figura VI-2** y detalladas a continuación las actividades de cada una de ellas:

- Estrategia impulsada por nichos, “la especialización define exactamente lo que hace y lo distingue inmediatamente de la competencia, es un diferenciador que se demuestra a sí mismo” (Frederiksen, 2020)
 - Creación de contenidos: La especialización del laboratorio es en análisis de procesos y reología para relaves, por lo que dar a conocer al cliente objetivo la experiencia de los profesionales clave de Temra será fundamental, a través de boletines informativos enviados por correo y colgados en las plataformas de la marca.

Figura VI-2. Acciones estratégicas B2B



Referencia de figura: (Abbamonte, 2020)

- Sitio web de alto rendimiento
 - Creación de un sitio web de la marca, que permita brindar información de su experiencia en el mercado, de los servicios que se va a ofrecer. Con vinculación a los canales de contacto, como WhatsApp, LinkedIn y relleno de formulario directamente desde la web.
- Marketing de LinkedIn para B2B
 - Creación de una página de la marca, con la finalidad de mostrar el contenido a la red profesionales de las empresas mineras en el Perú, y particularmente a aquellas que son nuestros clientes objetivos.
- Homologación como proveedor de Volcan
 - Presentación ante el área logística de la empresa minera, para que nos direccionen con las empresas homologadoras con las que trabajen, para solicitar pasar dicho proceso.

- Contratación de un profesional con experiencia en procesos de homologación, que permita direccionar toda la documentación y estándares que se requiera para pasar dicho proceso.
- Inscripción para el proceso de homologación
- Comunicación al área logística de Volcan, en cuanto se halla aprobado

6.4 Modelo CANVAS

Para esta propuesta de negocios, se empleó la plantilla del modelo de lienzo de negocios, conocido como Canvas Bussiness Model (Osterwalder A., 2011) sobre el cual se anotó los puntos más relevantes de esta idea de negocio, en los 9 módulos básicos que presenta la plantilla; ver **Figura VI-3**.

Figura VI-3. Llenado del lienzo de negocios

AsC Empresas de cargo de Lima a Huancayo. Proveedores de equipos. Proveedores de servicios digitales IIMP CIP – Lima CIP - Junín	AC Gestión de traslado de muestras. Ejecución óptima de ensayos e informes de calidad RC Ingenieros metalurgistas y civiles. Técnicos de laboratorio	PV Servicio de ensayos de laboratorio, especializado en relaves y efluentes. Con soporte técnico de ingenieros senior y servicio de ensayos a la necesidad de cada cliente.	RCI Servicio personalizado. Acceso al histórico de sus resultados. C LinkedIn y Facebook Inscripciones en IIMP y CIP	SM Operaciones de mediana y gran minería. Proyectos de mediana y gran minería. Consultoras especializadas en manejo de relaves
EC Mano de obra, equipos de laboratorio, alquiler de local, seguros, servicios básicos, software y marketing.			FI Ventas de servicios de ensayos de laboratorio	

Fuente: Osterwalder, 2011

Elaboración: Autor de la tesis

6.4.1 Segmentos de clientes

El servicio ofertado se desarrolla en sector minero, por tanto, el segmento seleccionado, son todas las empresas mineras que reúnen las siguientes características:

- Empresas mineras que pertenezcan a la mediana o gran minería en el Perú.
- Empresas mineras, cuyas unidades se encuentren en etapa la de proyecto u operación.
- Empresas mineras, cuyo proceso metalúrgico genere relaves, no mineral de “baja ley”.

De las 78 operaciones mineras y 124 proyectos mineros que se encuentran en el INGEMMET en el 2019, solo 49 operaciones y 66 proyectos, están en la capacidad de generar relaves, debido a la mineralogía y proceso metalúrgico empleado o a emplear; el resto mantiene un proceso hidrometalúrgico, como la lixiviación, cuyo residuo es conocido como mineral de “baja ley”.

6.4.2 Propuesta de valor

La propuesta de valor a proponer será lo siguiente:

- Servicio de análisis de laboratorio especializado en relaves y efluentes, que tenga la capacidad de hacer de realizar un servicio integral de análisis con ambos materiales.
- Brindar la opción de recojo y traslado de las muestras desde las instalaciones de las operaciones mineras hasta el laboratorio. Esta opción tendrá un costo adicional que variara de acuerdo con la distancia, pero evitará que el cliente tenga que hacer cambios en su cadena logística.
- Brindar al cliente la opción de visualización de forma online, de la ejecución de los análisis a sus muestras.
- Precios de los análisis dentro del promedio del mercado.

6.4.3 Canales de distribución y comunicación

Los canales de distribución de los servicios serán de dos maneras, estacionario, en el mismo local del laboratorio, en donde se deberá tener la capacidad de ejecución del 100% de los ensayos a brindar, o móvil, en las instalaciones de la operación minera, a donde se enviará a personal calificado para la realización de los ensayos; sobre qué tipos de estos ensayos a brindar, dependerá de la instalación disponible con la que cuente el cliente.

Los canales de comunicación por los cuales se espera llegar al cliente, será de forma digital, a través de la creación de una página web, una página en LinkedIn y una página en Facebook, con sus respectivas publicaciones, así como entrevistas virtuales en Microsoft Teams o Zoom, según sea la plataforma con la que el cliente trabaje.

Así como con también, a través de charlas técnicas de temas “vinculados a la necesidades informativas e inquietudes de nuestro público” (NAL3, 2019).

Para ello, se deberá suscribir a plataformas de comunicación enfocadas al rubro minero, como lo es la página del IIMP, a través de la cual nos permita mencionar ganar visibilidad entre los seguidores de esta página, que en su mayoría son profesionales de minería. En la **Figura VI-4** se muestra un ejemplo de este tipo de visualización.

Figura VI-4. Ejemplo de charlas técnicas a través de la página del IIMP



Fuente: (Facebook IIMP, 2020)

6.4.4 Relación con clientes

Se considera que la comunicación con los clientes sea de forma directa, por lo que se trabajará con WhatsApp business la “red social de mensajería instantánea, con más de 3 millones de usuarios” según el CEO de Facebook, Mark Zuckerberg (El Comercio, 2018), que está diseñada para empresas pequeñas o medianas. (El Comercio, 2019).

A través de ella se podrá responder rápidamente a los clientes, hacer coordinaciones, ubicación de laboratorio al transportista que envía su muestra, así como fotos de la recepción de estos.

Por otro lado, también al ser un negocio B2B se deberá estar presente en las convenciones o congresos del rubro minero, tales como “Perumin” y “Congresos de Relaves”

6.4.5 Fuentes de ingreso

Los ingresos serán básicamente las ventas por el servicio de ensayos de laboratorio, estos han sido divididos en cinco grupos de servicios, debido a la relación que existe entre ellos y por tanto cada uno tiene un valor promedio diferente.

6.4.6 Recursos clave

Los recursos clave del negocio será la mano de obra de profesionales técnicos e ingenieros con experiencia en estos tipos de ensayos; así como los equipos de laboratorio, necesarios para la ejecución de estos.

6.4.7 Actividades clave

Se ha identificado dos actividades clave que debemos manejar bien para este modelo de negocio.

- El primero es, minimizar la gestión y coordinación de la empresa minera para el envío de muestra de Lima a Huancayo, esto debido a que el servicio logístico de las mineras está cubierto hasta Lima y sus distritos. Sin embargo, enviar a provincia requiere para ellos hacer nuevos contratos, lo cual les generaría trabajos adicionales.

Para ello, se buscará hacer alianzas con empresas de cargo de Lima a Huancayo de manera que podamos dar soporte en la gestión y cubrir el costo de traslado de las muestras de Lima a Huancayo, dentro de nuestros servicios.

- El segundo es, una correcta ejecución de los ensayos a brindar, que cuando se presente los resultados, no haya observaciones técnicas; para ello se buscará estandarizar la forma de ejecución de los ensayos, a través de protocolos y practica de los técnicos.

6.4.8 Socios clave

Nuestros socios clave, serán las empresas de cargo de Lima a Huancayo; los proveedores de equipos de laboratorio, puesto que se requerirá su soporte post venta, cuando se tenga algún inconveniente con el equipo, así como cuando se requiera hacer la verificación de las calibraciones anuales.

Así como también, los proveedores de servicios digitales como Microsoft, Zoom, debido a la coyuntura actual, se ha visto la necesidad de contar con plataformas digitales para estar en contacto con el cliente, a pesar de que la pandemia llegue a su final en algún momento, el uso de herramientas tecnológicas para trabajar y comunicarnos a distancia es muy probable que se mantenga.

6.4.9 Estructura de costos

Los costos fijos de este plan de negocios serán, la mano de obra del personal técnico y administrativo, el seguro contra robos, servicios básicos como luz y agua, servicios de soporte como internet, telefonía fija, telefonía móvil y los softwares de pago mensual, como el office, Share point y Teams.

CAPÍTULO VII. PLAN DE MARKETING

En este capítulo, se presenta el plan de marketing que se propone implementar para el desarrollo de esta propuesta de negocio. Este plan ha sido desarrollado en función al análisis de mercado y al análisis estratégico-descriptos en los capítulos anteriores.

Para este plan se definió cuáles serían los objetivos específicos para alcanzar, cuáles serían las estrategias para la segmentación, cuáles serían las estrategias para alcanzar un posicionamiento en el mercado, cuáles serían las estrategias del marketing digital a aplicar y el presupuesto que se requerirá para llevar a cabo dicho plan.

7.1 Objetivos del Plan de Marketing

Los objetivos del plan de marketing han sido separados en dos, objetivos generales y objetivos específicos.

7.1.1 Objetivo general

Posicionar al laboratorio de análisis de relaves y reología, como la primera opción para las operaciones mineras de la zona centro del Perú

7.1.2 Objetivos específicos

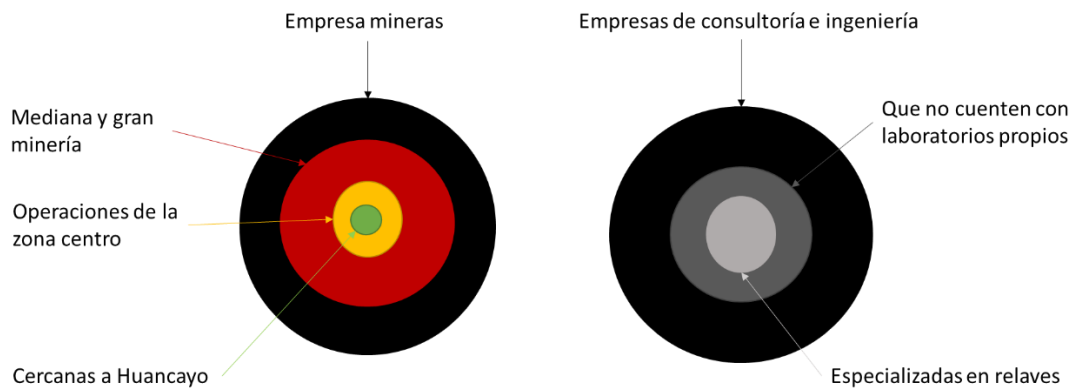
- Posicionar la marca, dentro del segmento de mercado.
- Difundir la experiencia de los profesionales que formaran parte del equipo de trabajo.
- Difundir la calidad del servicio a brindar.

7.2 Estrategias de Marketing

7.2.1 Estrategia de segmentación

Se aplicará una segmentación de mercados de negocio, usando como variable principal la variable demográfica, que en el caso de los negocios sería, tal como se muestra en **Figura VII-1**, diferenciado por tipo de empresa y segmentado por el tamaño y ubicación.

Figura VII-1. Esquema de segmentación de clientes



Fuente: (Propia, 2020)

7.2.2 Estrategia de Posicionamiento

Para lograr alcanzar un buen posicionamiento de la marca, se seleccionó como una estrategia general el “Ofrecer más por el mismo precio” es decir una comparación con Golder y SGS al ofrecer más en términos de servicio, entregables y soporte post venta.

Los puntos adicionales para ofrecer serán los que se deberá resaltar para que el cliente encuentre la diferenciación, estos puntos principales serán los siguientes:

- Consulta previa, esta será la principal diferenciación entre nuestros competidores, ya que a raíz de conocer los objetivos que buscan, podríamos sugerir los análisis a realizar, y no solamente ejecutar lo que piden.
- Resultados en línea, asemejarnos a los laboratorios clínicos en cuanto a la facilidad de acceso a los resultados, para ello se le otorgara una clave y acceso al usuario final, para que pueda acceder a estos desde cualquier conexión a internet.
- Encuesta de satisfacción del cliente, al término del servicio se entregará una encuesta sencilla al cliente, con la finalidad de obtener data para el alineamiento de mejora continua y que pueda proporcionar al cliente, la opción de manifestar el trato recibido.

7.2.3 Elaboración de la marca

Trabajar en la marca, es un punto de partida para iniciar el trabajo de posicionamiento, para esto se consideraron los siguientes factores:

- El nombre
- El elemento; y
- El enfoque

El nombre elegido para la marca es **TEMRA**, que es la formación de las letras iniciales de los materiales a analizar, pero en inglés; **T**ailings and **M**ining **E**ffluents, **R**heology **A**nalysis.

El elemento utilizado en la composición del isotipo fue la silueta de un reómetro, originándose así, un enfoque principal y secundario, bajo un enfoque de diseño minimalista.

El enfoque principal, se relaciona al concepto del servicio de análisis clave del laboratorio que es la reología, la cual se brinda para el sector minero.

En la **Figura VII-2** se muestra el diseño del equipo empleado para el servicio de reología, usado como base para la creación del imagotipo.

Figura VII-2. Diseño de la marca



Fuente: Thermo Fisher, 2019
Elaboración: Autor de la tesis

Como enfoque secundario, se refiere a la tecnología e innovación implementada a los diferentes servicios de análisis que brinda la empresa. Adicionalmente se seleccionaron colores, para reforzar o complementar la composición del isotipo, siendo estos colores:

- Verde, que representa la naturaleza o medio ambiente, identificando así a los diferentes proyectos mineros y su búsqueda por reducir el impacto ambiental.
- Naranja, que transmite innovación y modernidad, siendo la innovación uno de los valores de esta propuesta de negocio.

7.2.4 El imagotipo

El imagotipo de la marca queda definido tal como se muestra en la **Figura VII-3**, con los colores seleccionados como principal y secundario.

Figura VII-3. Imagotipo de la marca



Elaboración: Autor de la tesis

7.2.5 Color de posicionamiento

El color principal de la marca es el naranja, que representa la innovación, por lo que se usará este color como base del imagotipo para posicionarnos en los medios digitales, tal como se muestra en **Figura VII-4**.

Figura VII-4. Color de posicionamiento de la marca



Fuente: (Propia, 2020)

7.2.6 Valor de marca

Al ser una marca nueva que recién ingresa al mercado, su valor inicial será de cero en el sector minero. Sin embargo, se espera cambiar este valor en el corto y mediano plazo, para ello se trabajará en generar contenidos en las plataformas digitales.

7.2.7 Estrategias del marketing digital

Para buscar conectar con el público en un menor tiempo y con las tecnologías de hoy en día, se elaborará un plan de marketing digital, en la cual se tenga identificado los canales por donde transitan nuestros futuros clientes. Para ello, se realizará las siguientes actividades estratégicas:

- **Página web**, desarrollar una página web dará seriedad a nuestra marca y laboratorio, se deberá contar con una página web, por medio de la cual, se dará a conocer los análisis principales que realizamos y la opción de contactarnos directamente.

Una vez que se adquirió el dominio, se trabajó en el contenido de la página web, la cual se puede visualizar en el siguiente enlace <http://www.temra.com.pe> tal como se muestra en la **Figura VII-5**.

Figura VII-5. Página web de Temra



Elaboración: Autor de la tesis

- **Red social**, crear una página de la empresa en la plataforma elegida como el canal principal para llegar a nuestros clientes, que para este sector es LinkedIn. Esto dará opción a poder conseguir seguidores y esperar a tener más de 300 seguidores que ese cuando ya podemos tener acceso a estadísticas de visitas a nuestra página.

En la **Figura VII-6**, se muestra la imagen de página creada en LinkedIn, la cual se puede acceder a través de la URL <https://www.linkedin.com/company/temra-laboratorio-reologia-relaves/>

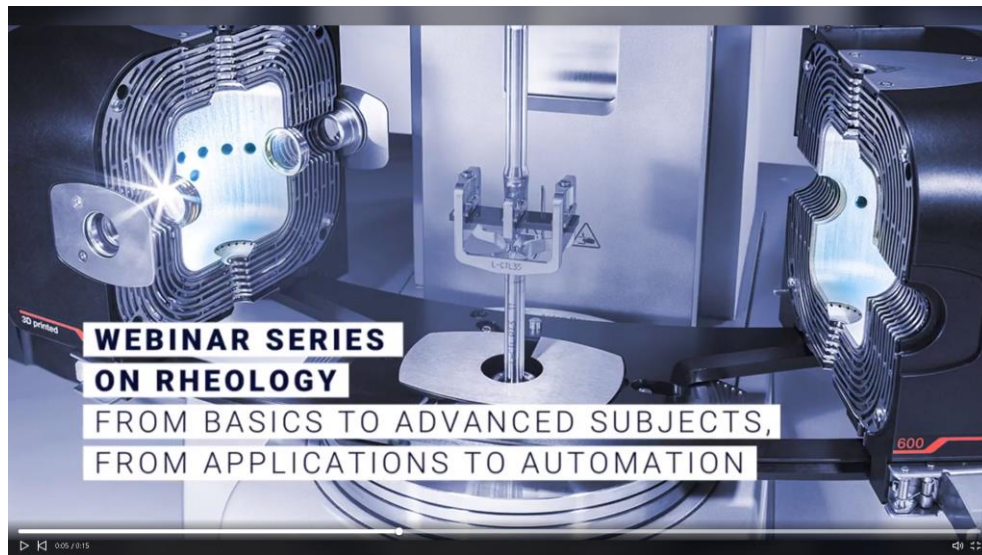
Figura VII-6. Creación de página en LinkedIn



Elaboración: Autor de la tesis

- **Contenidos**, en una etapa inicial solo se compartirá contenidos técnicos relacionados al giro del negocio, que aporten conocimiento a nuestros clientes y a nosotros, la posibilidad de ser vistos, en la **Figura VII-7** se muestra la imagen del video de una empresa proveedora de equipos para reología.

Figura VII-7. Imagen del video sobre aplicación de la reología



Fuente: (Anton Paar, 2020)

Posterior a ello, en una segunda etapa se empezará a elaborar contenido propio de la marca, para la cual se necesitará armar el texto técnico e indicar el tipo de diseño a mostrar, en esta etapa ya se espera contar con una persona de marketing que vea directamente la imagen de la empresa.

7.2.8 Presupuesto de marketing

Para lograr alcanzar el mercado meta que representa conseguir como clientes, cuatro empresas mineras y tres empresas consultoras, se considera invertir el 25% de los ingresos proyectados del primer año en marketing.

El plan de marketing considera que la distribución del total del presupuesto estará dirigida en dos partes, la primera parte para el marketing digital y la segunda parte para la suscripción a instituciones que favorecen al networking en el sector, como son el IMMP y CIP. Quedando la distribución de la siguiente manera:

- 60% en marketing digital; y
- 40% en subscripciones

El detalle del presupuesto se presenta en el **Anexo III**

CAPÍTULO VIII. PLAN DE OPERACIONES

En el capítulo 8, se analizará los procesos del servicio de análisis de laboratorio, con la finalidad de determinar los equipos principales a requerir, la mano de obra necesaria y los ensayos a ofrecer.

Así mismo, se colocará la ubicación del local elegido para el laboratorio, la infraestructura con la que debe contar, así como también la distribución interna.

Se finalizará este capítulo con la lista de ensayos a manejar.

8.1 Objetivo de operaciones

Los objetivos del plan de operaciones son:

- Definir la ubicación para el establecimiento del laboratorio.
- Definir los equipos principales de laboratorio, según los servicios a ofrecer.
- Asegurar la calidad de la ejecución de ensayos de laboratorio

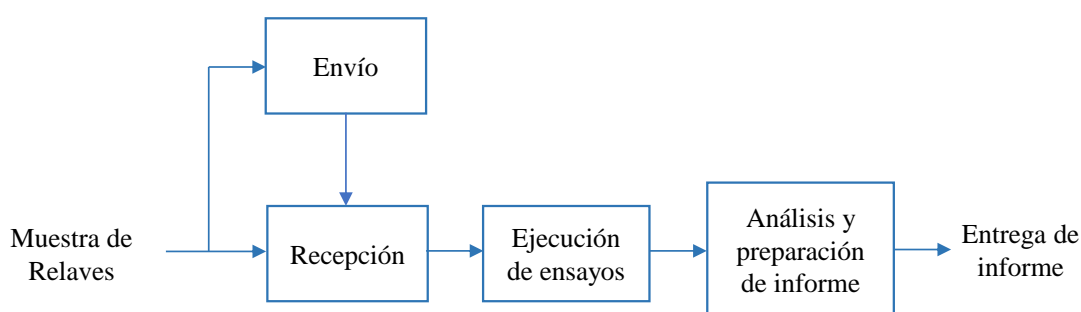
8.2 Estructura del Proceso de Servicio

De acuerdo con la matriz cliente-contacto para procesos de servicio propuesta por Lee Krajewski, nuestro servicio se encuentra en la estructura de oficina híbrida, un proceso de esta naturaleza “tiene niveles moderados de contacto con el cliente y servicios estándar, con algunas opciones disponibles entre las que elige el cliente” (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2018).

8.3 Procesos del Flujo de Operaciones

En la **Figura VIII-1** se muestra un diagrama del flujo de las operaciones principales que se realiza a partir de la muestra de relave hasta el envío de resultados, mediante la entrega de un informe de laboratorio.

Figura VIII-1. Flujo de operaciones del laboratorio



Elaboración: Autor de la tesis

8.3.1 Envío y recepción de muestra

A partir de la confirmación de salida de la muestra de relaves desde la operación minera hacia Lima, puede ocurrir dos escenarios:

- Escenario 1; que la muestra la envíen directamente hacia la dirección del laboratorio en Huancayo, es decir que ellos se encargan de hacer el transbordo de la muestra a otro proveedor de transporte de carga o su mismo proveedor se encarga de llevarlo.
- Escenario 2, que la muestra lo dejen en el proveedor de carga con el que haremos alianza y desde ahí nosotros no encargamos de la gestión de coordinación y pago por el traslado de la muestra.

8.3.2 Ejecución de ensayos

Una vez de conocer la lista de ensayos a realizar, el personal técnico se encargará de realizar planificación de los ensayos a realizar, en el que se estimará la fecha de culminación de ensayos. Después de ello, se realizará la ejecución de estos

8.3.3 Análisis de resultados y elaboración de informe

Durante la realización de los ensayos, los técnicos irán alojando los resultados en las plantillas de trabajo, después de culminar los ensayos, estos deberán ser ingresados a la computadora para poder revisar y analizar los resultados, de manera que se pueda

confirmar que se tiene todos los datos necesarios y que estos a su vez no presentan observaciones, para la elaboración del informe.

El informe de laboratorio será elaborado por el ingeniero de laboratorio del área a cuál corresponda los ensayos y revisado finalmente por el gerente de laboratorio, quien deberá dar su visto bueno, antes de liberar el informe.

8.3.4 Entrega de informe

El informe podrá ser entregado en formato físico y digital, aunque se tratará de promover la recepción solo del formato digital por el tema responsabilidad ambiental, dando la opción de enviar el documento en físico por una sola vez, en el momento en que lo requieran.

8.4 Equipos y Mano de Obra

Para iniciar con los servicios de laboratorio, se deberá contar con los equipos principales de los servicios a ofrecer, lo cuales deberán contar con certificados de calibración, en especial las balanzas.

En la **Tabla VIII-1** se muestra una lista de los equipos principales a requerir para iniciar los servicios, los cuales se han clasificado según el tipo de análisis a realizar, sin embargo; cabe resaltar que algunos de ellos son empleados para dos o más servicios.

En la **Tabla VIII-2** se muestra la relación de mano de obra a tener, según los puestos necesarios para el funcionamiento del laboratorio.

Tabla VIII-1. Equipos y materiales de laboratorio

Ítem	Tipo de análisis	Equipos de laboratorio	Cantidad
1	Procesos	Compresora de aire de 220V	1
2		Celdas de carga	1
3		Filtro prensa	1
4		Filtro a vacío	1
5		Marco de carga	1

Ítem	Tipo de análisis	Equipos de laboratorio	Cantidad
6		Agitador magnético	1
7		Balanza de precisión	2
8		Balanza analítica	1
9		Mezclador	1
10		Turbidímetro	1
11		Bandejas metálicas	10
12		pHmetro	1
13		Espesador	1
14	Reología	Reómetro	1
15		Vasos de precipitación	20
16		Probetas	10
17		Espátulas	5
18		Varillas	10
19		Agitador eléctrico	1
20			1
21	Especiales	Horno de 100°C de 350L	1
22		Tamizador eléctrico	1
23		Hidrómetro	3
24		Tamices	12
25		Moldes de Proctor	1
26		Compactador hammer	2
27		Densidad relativa	2
28		CBR/LBR	1
29		Compactador Harvard	1
30		Límites de Atterberg	1

Ítem	Tipo de análisis	Equipos de laboratorio	Cantidad
31		Permeabilidad	1
32		Consolidación	1
33	Efluentes	Set de accesorios químicos	1
34	Estándares	Set de accesorios de suelos	1

Elaboración: Autor de la tesis

Tabla VIII-2. Mano de obra

Puesto	Cantidad
Técnicos de laboratorio	3
Ingeniero de laboratorio – Área relaves	1
Ingeniero de laboratorio – Área medioambiente	1
Gerente de laboratorio	1
Asistente administrativo	1
Total	7

Elaboración: Autor de la tesis

8.5 Localización y Distribución

8.5.1 Localización

Para determinar la ubicación del laboratorio, se tuvo en cuenta lo propuesto por Krajewski, sobre “los factores dominantes en los servicios” (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2013), que son:

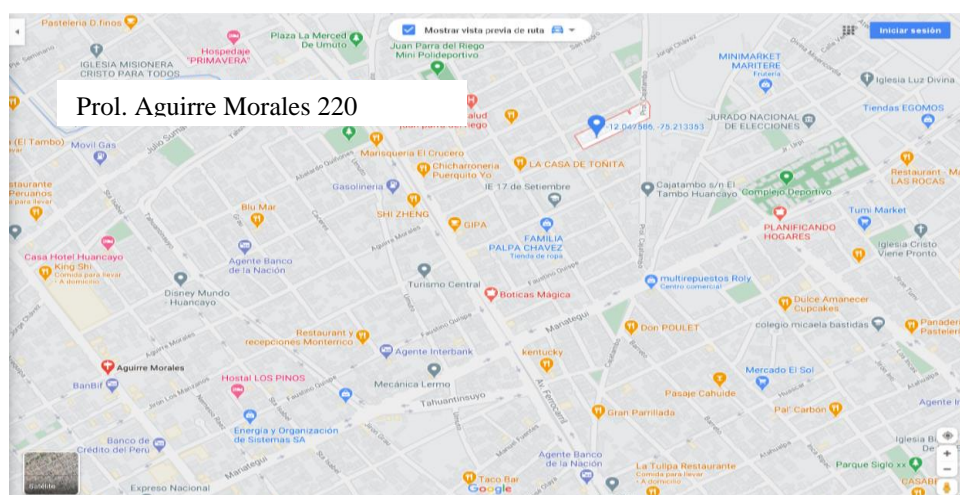
- **Proximidad a los clientes;** Casi todas las operaciones mineras se encuentran fuera de la capital, por lo que nos es necesario que la ubicación del laboratorio sea en Lima, así se consideró probar en provincia para fomentar la descentralización y a su vez que se encuentre cercana a una de las operaciones de gran minería.

Por tanto, se buscó un punto central, este fue Huancayo, el cual se encuentra a 123 Km de la zona donde se encuentran varias operaciones mineras como Toromocho, Andaychagua, Victoria y otras tres operaciones más.

- **Costo de transporte y proximidad a los mercados;** se tiene costo promedio de transporte de muestra desde Lima hacia Huancayo, ya que todas las operaciones mineras tienen un operador logístico desde sus unidades hasta Lima, donde todas tienen al menos una oficina administrativa.
- **Por lo que podríamos transferir este costo,** el cual es menor cuando se paga solo por envío en las empresas de carga a que si se contratara un vehículo exclusivo para el transporte.
- **Localización de competidores;** nuestros competidores principales están ubicados en Lima, pero en Huancayo no se cuenta con el tipo de laboratorio que proponemos, por lo que sería una buena oportunidad para las mineras cercanas.
- **Factores específicos del sitio;** El sitio seleccionado dentro de la provincia de Huancayo, es el distrito de El Tambo, el cual es uno de sus distritos principales y se encuentra cerca a las empresas de carga, en una zona accesible de ubicar.

En la **Figura VIII-2** se muestra la ubicación del local que se alquilará para uso del laboratorio, el cual será Prol. Aguirre Morales N° 220.

Figura VIII-2. Ubicación del Laboratorio Temra

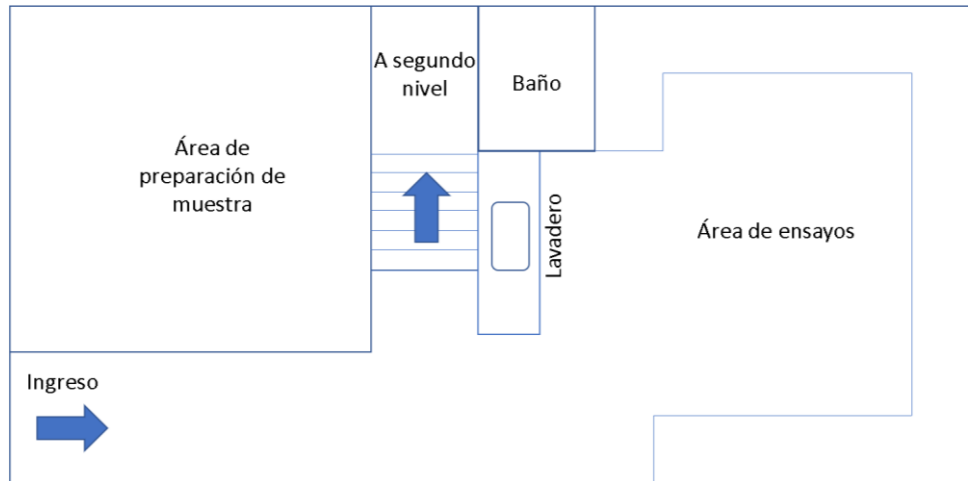


Fuente: (Google maps, 2020)

8.5.2 Distribución y tamaño

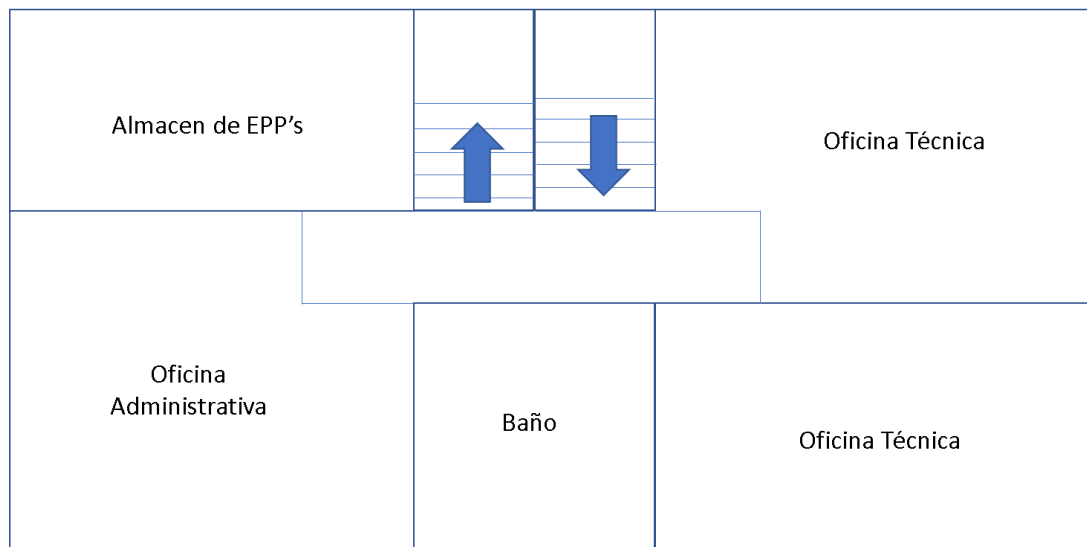
La distribución interna del laboratorio se muestra en las **Figuras VIII-3** y **Figura VIII-4**, que corresponden al primer y segundo nivel, respectivamente.

Figura VIII-3. Diagrama de distribución de laboratorio – I Nivel



Elaboración: Autor de la tesis

Figura VIII-4. Diagrama de distribución de laboratorio – II Nivel



Elaboración: Autor de la tesis

8.5.3 Horario de atención

El horario que se manejará será de lunes a viernes de 8:00 am a 6:00pm, este horario permitirá tener una carga laboral de 45 horas a la semana y cumple con los horarios de oficina de las empresas mineras.

8.6 Lista de Ensayos

Los ensayos más solicitados y los que se ofrecerán serán los descritos en la **Tabla VIII-3** estos se muestran ordenados según el tipo de servicio de análisis a brindar, como son los del tipo de análisis estándar, procesos, reología, especiales y efluentes.

Tabla VIII-3. Lista de ensayos principales

Item	Tipo de análisis	Nombre del Ensayo
1	Estándares	Contenido de humedad
2		Distribución granulométrica por tamizado
3		Distribución granulométrica por sedimentación
4		Clasificación de suelos (SUCS o AASHTO)
5		Límites de Atterberg
6		Límite de contracción
7		Gravedad específica del sólido
8		Determinación de pH
9		Peso unitario
10		Contenido de sólidos
11		pH
12	Procesos	Sedimentación libre sin floculante
13		Sedimentación estática
14		Sedimentación dinámica a nivel laboratorio
15		Filtración a vacío

Item	Tipo de análisis	Nombre del Ensayo
16		Filtración prensa
17		Ensayos de Resistencia a la compresión uniaxial
18	Reología	Reología para pasta
19		Reología para espesados
20		Reología para pulpa
21		Yield stress Vane
22		Viscosidad y yield stress Bingham
23		Slump test
24		Bleeding test
25		Filtración a vacío
26		Filtración prensa
27		Ensayos de Resistencia a la compresión uniaxial
25	Especiales	Ensayos de resistencia a la compresión triaxial
26		Ensayo Proctor estándar
27		Ensayo Proctor modificado
28		Ensayo de consolidación
29		Ensayo de permeabilidad
30		Densidad seca
31	Efluentes	Total, de solidos suspendidos
32		Total, de sólidos disuelto
33		pH
34		Carga iónica
35		Iones metálicos
36		NAG, SPLP y ABA

Elaboración: Autor de la tesis

8.7 Indicadores de Rendimiento (KPI)

Para poder evaluar cómo va a estar el rendimiento del negocio, se realizará un seguimiento a los factores claves que se presentan en la **Tabla VIII-4**.

Tabla VIII-4. Indicadores de rendimiento

Factor	Indicador	Objetivo
Ventas	Aumentar ventas	10% anual
	Reestructuración de los costos	Reducción de los costos fijos
	Tiempo invertido en la venta	Tiempo de preparación de propuesta comercial, 2h
	Calidad de servicio al cliente	Calificación no menor a 4 en la escala de satisfacción, siendo 5 el máximo
	Precios de los ensayos	Igual a nuestros principales competidores
	Atención post venta	Haber absuelto el problema o duda de nuestro informe ante el cliente.
Recurso humano	Acreditación *	Lograr homologación
		Lograr certificación de la ISO 17025
		Lograr certificación de INACAL
	Salarios	Dentro del promedio del mercado
	Tiempo de trabajo	No mayor a 48h/semana, de lo contrario, pago de compensación por horas extras.
	Capacitación	Una capacitación por mes
	Retención del talento	Obtener la mínima rotación del personal.

Nota *: El tiempo considerado para la acreditación de la homologación es de un mes y el de la ISO 17025 e INACAL, es de dos meses; ambas gestiones pueden realizarse de forma paralela, por lo que se ha considerado que su tiempo vaya juntamente con el tiempo de operación, de manera de no ver afectada la rentabilidad.

Elaboración: Autor de la tesis

CAPÍTULO IX. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En este capítulo se muestra el enfoque con el que se iniciara la empresa al momento de implementar este plan de negocio, para ello se definió el modelo organizacional con que se trabajara, así como también cual será el organigrama con el que se empezara.

Se presenta también, el modelo de los manuales organizacionales, que permitirán elaborar el perfil de las funciones del personal a contratar, la descripción del puesto de trabajo y la selección del modelo de contratación con la que se trabajara.

9.1 Modelo organizacional

Con el propósito de establecer la amplitud de las responsabilidades, se analizó los tipos de modelos organizacionales que se conoce para elegir el que más se ajusta al modelo de negocio.

Los diferentes ensayos para brindar se pueden clasificar en cinco áreas, debido a las características de cada ensayo, en cuanto al área de competencia, complejidad del ensayo, tiempos y costos, se decidió seleccionar el modelo organizacional por productos, que de acuerdo con Louffat, los “elementos de la estructura se diferencian por el tipo de línea de servicio que cada uno ofrece” (Louffat, 2015).

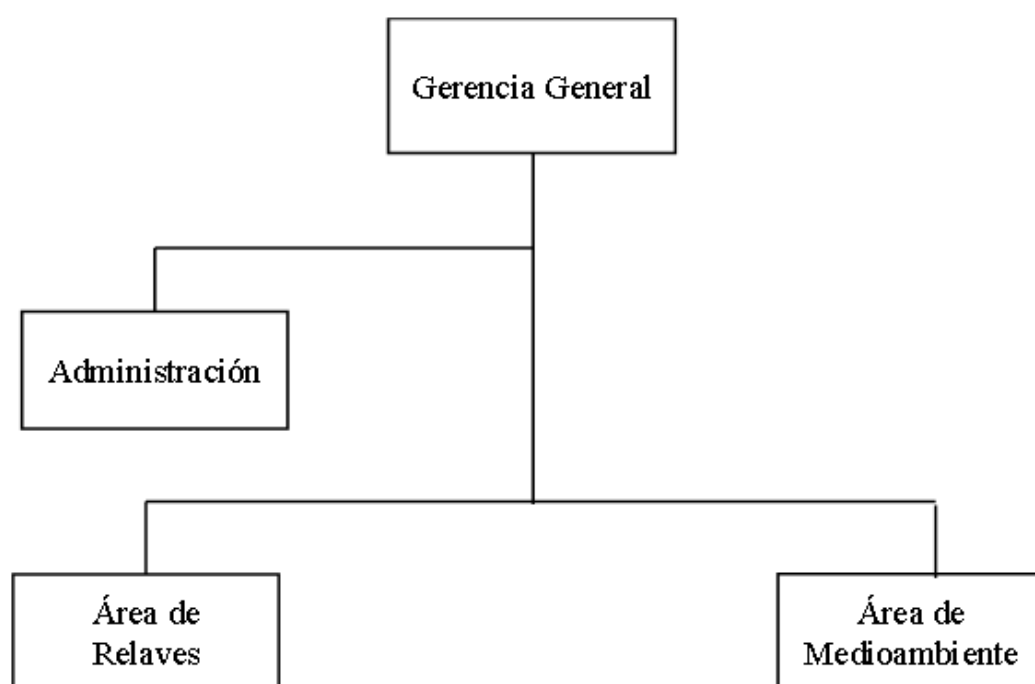
9.2 Organigrama

El organigrama del tipo jerárquico, propuesto para el laboratorio y que va de acorde a un modelo organizacional del tipo de productos, se presenta en la **Figura IX-1**.

9.3 Manuales Organizacionales

Los principales modelos organizacionales se muestran en las siguientes tablas, en la **Tabla IX-1** se presenta el manual de organización y funciones de la gerencia general y en la **Tabla IX-2** el manual del puesto de trabajo del jefe de laboratorio.

Figura IX-1. Organigrama de Laboratorio



Fuente: Louffat,2015

Elaboración: Autor de la tesis

Tabla IX-1. Manual de organizaciones y funciones (MOF)

Unidad Organizacional	Gerencia general	
Finalidad	Es la unidad encargada del manejo de los diferentes órganos de la empresa, elaborando planes estratégicos que permitan alcanzar los objetivos de mediano y largo plazo. Para ello organizará la estructura de la empresa, cargos y funciones del personal clave.	
Funciones	Elaboración y ejecución de planes de estrategia para el crecimiento de la empresa	30%
	Generar ingresos a la empresa, buscando y consiguiendo nuevos clientes y más trabajo.	25%
	Proveer los recursos necesarios para el adecuado trabajo de los diferentes órganos de la empresa.	20%
	Organizar a nivel estratégico, táctico y operacional de las funciones de gerencia general	15%
	Revisar y aprobar los informes de laboratorio	10%
Personal asignado	Gerente general	1
	Jefe de laboratorio del área de relaves	1
	Jefe de laboratorio del área de medio ambiente	1
	Técnicos de laboratorio	3
	Asistente administrativo	1
	Total	7

Fuente: Louffat,2015

Elaboración: Autor de la tesis

Tabla IX-2. Manual de puesto de trabajo

Unidad Orgánica	Gerencia general	
Puesto	Jefe de laboratorio del Área de Reología	
Finalidad	Guiar la labor de los técnicos de laboratorio, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de las actividades	25%
	Gestionar los recursos de laboratorio adecuadamente, asegurándose de que los equipos de laboratorio se encuentren en buen estado y debidamente calibrados	20%
	Elaborar protocolos de ensayos y plantillas de trabajo	15%
	Ejecutar los ensayos de laboratorio, con apoyo de los técnicos.	25%
	Revisión de resultados y elaboración de los informes de laboratorio	15%
Subordinación	Dependen jerárquicamente del Gerente general	
Mando	De él dependen los técnicos de laboratorio	
Coordinación	Internamente, con el gerente general, asistente administrativo, los jefes de las otras áreas de laboratorio y personal técnico	
	Externamente, con el área técnica de los clientes, con las empresas proveedoras de equipos y materiales técnicos	
Competencias	Conocimientos: Ingeniería metalúrgica, ingles	40%
	Habilidades: Trabajo en equipo, orientación al servicio, buena comunicación.	30%
	Actitudes: Liderazgo, responsabilidad, administración del tiempo	30%

Fuente: Louffat,2015

Elaboración: Autor de la tesis

9.4 Modalidad de Contratación

Para el inicio esta propuesta de negocio se considera que la empresa puede ingresar al registro nacional de la micro y pequeña empresa (REMYPE) debido a que, al ser una empresa de prestación de servicios, se encuentra dentro la lista de actividades de esta

modalidad. (MTPE, 2019). Esto permitirá adoptar una posición conservadora al momento de iniciar e irá cambiando de acorde al crecimiento de la empresa.

Para las actividades claves, el personal podrá ser contrato bajo la modalidad de contratos temporales por inicio de actividad, según la base legal del artículo 57° Ley de Productividad y Competitividad Laboral (LPCL), artículo 76°.

En la **Tabla IX-3** se resume los beneficios laborales del régimen especial para la pequeña empresa, según el REMYPE. En esta tabla se puede apreciar que se ha resaltado en celeste tres beneficios laborales, que esta propuesta de negocio plantea mejorar a lo que exige la ley, como son: la jornada laboral, el descanso semanal y el seguro de vida ley, los cuales podemos ofrecer 45 horas semanales, descanso los sábados y domingos y por último ofrecer seguro de vida ley al personal técnico.

Tabla IX-3. Beneficios laborales – Pequeña empresa

Criterio	Lo que exige la ley
Remuneración	No menor a la remuneración mínima vital (S/.930)
Asignación familiar	No
CTS	Si (media remuneración en cada ocasión)
Gratificaciones	Si (media remuneración en cada ocasión)
Vacaciones	Descanso vacacional de 15 días calendarios
Feriados no laborables	Si
Jornada de trabajo	48 horas semanal
Descanso semanal	Domingos
Trabajo en sobretiempo	Si
Jornada nocturna	35% del RMV
SCTR	Si
Seguro social de salud	Si, Essalud
Sistema pensionario	Si, AFP o ONP
Seguro de vida	No
Indemnización por despido	Si

Fuente: Quiquia, 2020

Elaboración: Autor de la tesis

Para las actividades de apoyo, como el servicio de contabilidad, soporte de sistemas informáticos y limpieza, se considera emplear como modalidad de contrato, la tercerización de servicios (TS), por medio de la cual, otras empresas o personas individuales, puedan realizar este tipo de trabajos, con el objeto de prestación de servicios especializados, acorde al Artículo 3° de la Ley 27626, Art.1° D.S. N° 008-2007-IR.

CAPÍTULO X. TALENTO HUMANO

En este capítulo, se presenta cuales la relación de competencias que se espera encontrar del personal laboral, también una explicación sobre cuál será el proceso de reclutamiento y selección, así como cuales son los costos relacionados a cada una de estas etapas.

10.1 Competencias

De acuerdo con McClelland, la competencia es la suma de las habilidades y conocimiento que una persona debe tener para diferentes puestos de trabajo; a continuación, se lista todas las competencias consideradas para el servicio de laboratorio,

- Visión del negocio
- Capacidad para la resolución de problemas comerciales
- Gestión y manejo adecuado de recursos
- Orientación al cliente
- Relaciones públicas
- Negociación
- Adecuada comunicación
- Preocupación por el orden y claridad
- Trabajo en equipo
- Iniciativa
- Gestión del tiempo

10.2 Cargos en la empresa

Se ha dividido los cargos a ocupar en la empresa, en dos tipos:

- Cargos permanentes, serán aquellos que son parte de la actividad clave para el desarrollo del servicio de laboratorio, como son:

- Gerente general
- Asistente administrativo
- Jefe de laboratorio de cada área técnica
- Técnicos de laboratorio
- Cargos temporales, serán aquellos que pueden ser desempeñado por personas externas o empresas que pueden brindar los siguientes servicios:
 - **Servicio contable**, en la que un profesional de contabilidad habilitado y con experiencia, estará encargado de realizar las declaraciones mensuales ante la SUNAT de las compras, ventas y planilla de la empresa; así como los trámites correspondientes a esta actividad.
 - **Servicio de limpieza**, persona o empresa que brindará el servicio de limpieza del local de laboratorio al finalizar la jornada de trabajo del personal técnico.
 - **Servicio de soporte en sistemas e informática**, profesional de ingeniería de sistemas o informática, que pueda dar soporte online u offline de los problemas que puedan presentarse con las computadoras, correos o plataformas digitales que maneja la empresa.
 - **Servicio transporte logístico**, en este caso se trabajará con una empresa de transporte de carga para la recepción y traslado de muestras desde Lima a Huancayo, así como para el envío de equipos o materiales entre ambos lugares.
 - **Servicio de evaluación psicológica**, cuando se requiera hacer el proceso de reclutamiento de personal, se trabajará con una profesional de psicología especializado en evaluación de entrevistas de trabajo.

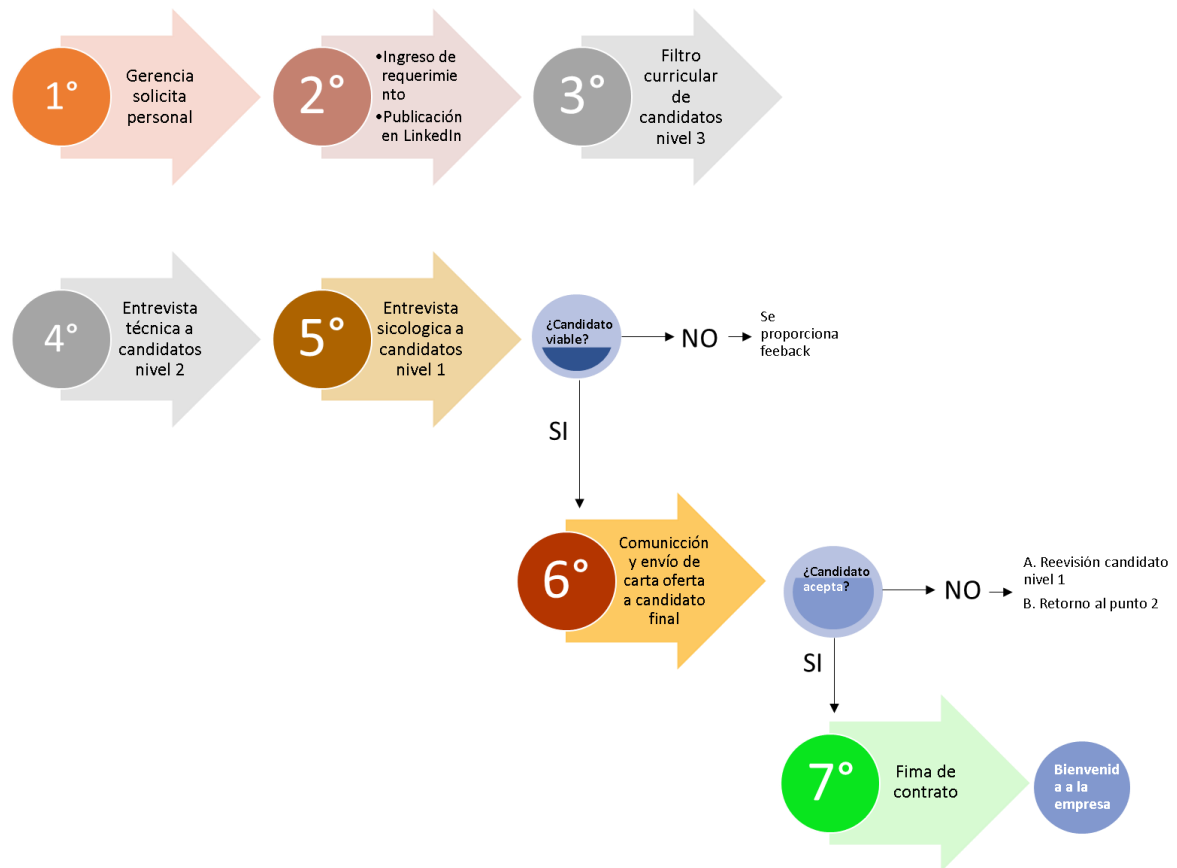
10.3 Reclutamiento de personal

Proceso de reclutamiento de personal debe ir acorde con la estrategia de la empresa, por lo que las propias estrategias de reclutamiento pueden diferenciarse en función al puesto y tiempo que se requiere. Sin embargo, tendrán como base el diagrama de flujo del proceso de reclutamiento de personal, presentado en la **Figura X-1**.

Se considera de suma importancia que en el punto 2 del diagrama de flujo, se resalte en la publicación la necesidad obligatoria de que cada candidato coloque sus

pretensiones salariales, para que cuando se llegue al punto 6, el aspecto económico no sea impedimento para llegar al punto 7, evitando que se tenga que volver a publicar la convocatoria de trabajo.

Figura X-1. Flujo del proceso de reclutamiento de personal



Fuente: Bohlander; Snell; Morris, 2018

Elaboración: Autor de la tesis

En cuanto a las fuentes de reclutamiento a emplear, estas serán internas y externas a la empresa, sin embargo, los candidatos que provengas de cualquiera de las fuentes deberán pasar por el mismo proceso de evaluación, que se resume en el diagrama de flujo del proceso de reclutamiento.

Las fuentes por usar serán las siguientes:

- **Universidades e institutos públicos y privados;** antes de iniciar el proceso de reclutamiento, se visitará a las universidades de la zona de Huancayo para tener una reunión con los decanos de las facultades a fines a las especialidades que se busca,

para presentar los servicios y planes del laboratorio, con la finalidad de que cuando se requiera personal técnico o practicantes, podamos enviarles nuestra convocatoria.

- **LinkedIn;** que es una red social profesional, la usaremos como plataforma virtual para publicar los anuncios de empleo y búsqueda de talentos, ya que es una app descargada en el celular, con la que cuentan muchos profesionales de diferentes sectores.
- **Referencias verbales;** de acuerdo con Bohlander, “la principal forma con la que se cubre la mayoría de los puestos son las recomendaciones verbales” “debido a que no se suele recomendar a personas que podrían tener un desempeño deficiente” (Bohlander; Snell; Morris, 2018); lo cual daría una mayor atención al momento de la revisión de su CV, durante el proceso de reclutamiento.

10.4 Selección de personal

En cuanto al proceso de selección de personal, en este, se proporciona las especificaciones del puesto, con la finalidad de elegir a las personas que presentan las calificaciones necesarias, que requiere el puesto de trabajo.

Betty Jauregui, refiere que, se debe emparejar los conocimientos, habilidades y actitudes que se detecta en los candidatos con los roles y responsabilidades del puesto, lo que se conoce como “el encaje de persona-puesto y persona-organización, cuando se analiza la congruencia entre los factores individuales y la cultura” de la empresa.

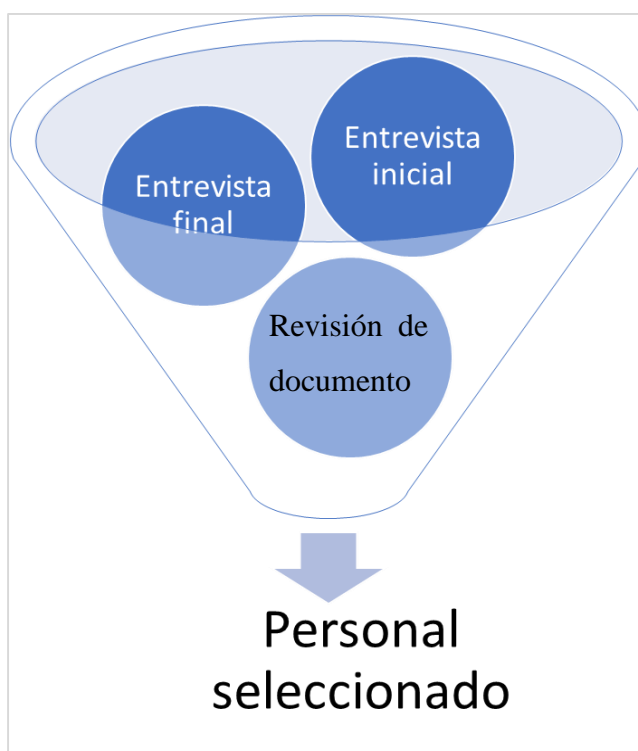
Para realizar todo esto, se realizará los siguientes pasos:

- Primero una evaluación de los currículos recibidos para ver si cumplen con los requisitos del perfil solicitado, esta es una etapa de preselección de los candidatos que postularon.
- Luego de ello, continua la etapa de selección y decisión, en la que se realiza una entrevista inicial con el responsable del área técnica, los seleccionados de esta etapa pasaran a una entrevista final que se llevara a cabo con un evaluador del aspecto psicológico de los candidatos.

- Igualmente, para quien o quienes pasen esta etapa, se realizará una evaluación de los documentos que sustenten lo descrito en sus currículos, así como sus antecedentes policiales y judiciales.
- Una vez, termina toda esa evaluación se comunicará al candidato seleccionado el resultado y se enviará la carta oferta, para la firma del contrato.

En la **Figura X-2** se muestra las etapas principales del proceso de selección, que inician después de haber realizado el filtrado de currículos, hasta lograr obtener al nuevo personal.

Figura X-2: Proceso de selección de personal



Fuente: Bohlander; Snell; Morris, 2018

Elaboración: Autor de la tesis

En la **Tabla X-1** se presenta el costo estimado del proceso de reclutamiento y selección de personal, considerado para esta propuesta de negocio.

Tabla X-1. Costo de proceso de reclutamiento y selección

Descripción	Costo Unitario, USD	Cantidad	Sub total, USD
Anuncios en LinkedIn (30 días)	400	2	800
Revisión de información y entrevista	30	7	210
Evaluación psicológica	70	7	490
Examen médico de ingreso	40	7	280
Costo total			1 780

Elaboración: Autor de la tesis

10.5 Evaluación del desempeño

De acuerdo con la propuesta de misión que se tiene para este negocio, se espera que los colaboradores de la empresa se encuentren debidamente capacitados y para ello, la empresa maneja dos enfoques de carrera:

- Desde la perspectiva de la empresa; mostrar las rutas de crecimiento laboral en función a los puestos dentro de la empresa
- Desde la perspectiva centrada en la persona, en la que se enfocara en las necesidades laborales de la persona en primer lugar y después en las necesidades de la empresa.

El manejo de estos dos enfoques permitirá el crecimiento de nuestros colaboradores y con ello el crecimiento de la empresa.

10.6 Capacitación

Con la finalidad de apoyar al crecimiento del personal, se ha considerado ofrecer cursos de capacitación de manera externa, por instituciones especializadas en los temas de interés para la empresa y los colaboradores.

En la **Tabla X-2** se detalla el costo de los principales cursos que se puede ofrecer a determinados puestos técnicos de la empresa.

Tabla X-2. Programa anual de capacitación

Curso	Valor unitario, USD	Nº Personas	Gasto, USD
Calibración de equipos	500	1	500
Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos e instrumentos de medición	200	3	600
Sub total, USD			1 100

Elaboración: Autor de la tesis

10.7 Carrera

Las diferentes posiciones laborales que tiene una persona trazan la línea de carrera que está buscando alcanzar, (Bohlander; Snell; Morris, 2018).

Se tiene considerado emplear los dos enfoques de carrera, por lo que se propone emplear el modelo del Cono de Schein; que presenta una dimensión vertical, radial y circunferencial (Baruch Y, 2004), para el enfoque de la empresa. Para el enfoque de la persona, se propone emplear el modelo de Caleidoscopico, donde los roles y relaciones, son los siguientes:

- Autenticidad, que la persona desempeñe la carrera que le permite sentirse bien consiguió.
- Balance; fomentar un adecuado balance entre el tiempo que se dispone para el trabajo y el tiempo disponible para sus desenvolvimientos
- Cambio; en el caso de que el personal requiera realizar un cambio de su carrera y demuestra tener las características que se necesita, la empresa puede ofrecer, opciones de cambio de puesto.

10.8 Remuneraciones

En cuanto a la estructura remunerativa, las consideraciones que se empleará para la escala salarial iniciarán con la evaluación de desempeño por el jefe inmediato, después se tomará en cuenta los méritos por competencias y productividad, en cuanto al alcance de los tiempos estimados para cada ensayo. (Louffat, 2015)

El modelo de compensación total a emplear, para todo el personal, se muestra en la **Figura X-3**.

Figura X-3. Modelo de compensación total



Fuente: Louffat, 2015

Elaboración: Autor de la tesis

En la **Tabla X-3**, se presenta el presupuesto estimado para las remuneraciones salariales, del personal técnico y administrativo, clave para el funcionamiento del negocio.

Tabla X-3. Presupuesto de remuneraciones

Puesto	Remuneración, USD	Nº Personas	Sub total, USD
Gerencia general	2 000	1	2 000
Jefe de laboratorio – Área relaves y reología	1 500	1	1 300
Jefe de laboratorio – Área efluentes	1 000	1	1 000
Técnicos de laboratorio	700	3	700
Asistente administrativo	500	1	500
Sub Total			7 100
Multiplicador			1,26
Total			8 972

Elaboración: Autor de la tesis

CAPÍTULO XI. PLAN FINANCIERO

En el presente capítulo se realizará la evaluación económica y financiera; con la finalidad de determinar si es viable económicamente.

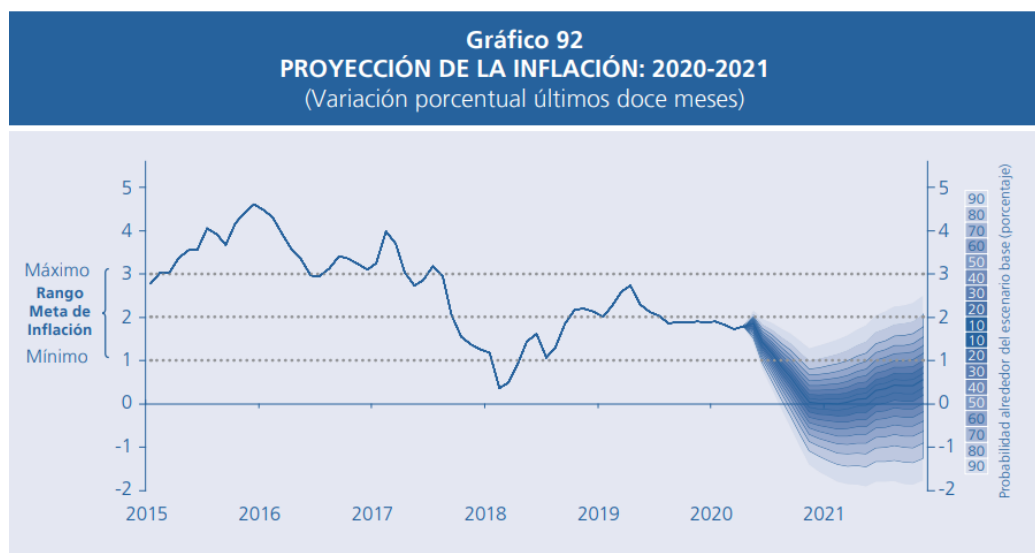
Para esta evaluación, se presentará los supuestos, las consideraciones, las estimaciones y las proyecciones que fueron realizadas, para alcanzar dicha evaluación.

11.1 Supuestos y consideraciones

Los supuestos generales para la evaluación fueron:

- Tasa de inflación 1,9%: De acuerdo con el reporte del BCR a junio 2020, las expectativas de inflación interanual se ubican por debajo del 1% hasta el 2,2% en el 2021, ver **Figura XI-1**; este último debido a según BCR “principalmente a una mejora en la confianza empresarial y del ritmo de crecimiento de nuestros socios comerciales. Con ello se espera una recuperación gradual con un sesgo a la baja del nivel de actividad económica” (Inflación, 2020)

Figura XI-1. Proyección de inflación 2020-2021



Fuente: BCR, 2020

Elaboración: Autor de la tesis

- Tasa del impuesto a la renta 29,5%: De acuerdo con SUNAT los contribuyentes del régimen MYPE tributario tienen dos escalas de renta según sus ingresos, para más de 15 UIT, la tasa es de 29,5%. (SUNAT, 2020)
- Tasa del impuesto general a las ventas 18%

Las consideraciones empleadas para el modelo de negocio son:

- Periodo de evaluación 10 años: Se considera un horizonte prudente para la evaluación financiera y el tiempo de retorno de la inversión.
- Forma de pago al contado: Debido a que el precio de los ensayos son valores menores, estos pueden manejarse por pago contra entrega por parte de las empresas mineras.

11.2 Estimación de ingresos

Los ingresos serán las ventas por los servicios de análisis de laboratorio, los cuales están categorizados en cinco servicios principales, por tanto, la venta de la mezcla de estos será el ingreso total.

Para ello, se determinó la cantidad de análisis que se suele solicitar durante las etapas de evaluación de proyecto, así como durante la operación de estas por una determinada cantidad de clientes, según fue hallado en el capítulo de estimación de demanda. Dentro de cada categoría hay diferentes análisis, con diferentes precios de mercado, por lo que se tuvo que emplear un precio ponderado para cada una de las categorías de servicio, y basados en el primer año, se calculó un precio ponderado final de los cinco servicios, tal como se muestra en la **Tabla XI-1** y **Tabla XI-2**.

Tabla XI-1. Estimación de ventas. Años 1 al 5.

Servicio	Precio ponderado sin IGV, USD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Servicio 1	22	840	900	1080	1140	1320
Servicio 2	312	280	300	360	380	440
Servicio 3	1043	16	20	22	26	28
Servicio 4	1022	8	10	11	13	14
Servicio 5	117	256	264	332	332	392
Total, USD	115	1400	1494	1805	1891	2194

Elaboración: Autor de la tesis

Tabla XI-2. Estimación de ventas. Años 6 al 10.

Servicio	Precio ponderado sin IGV, USD	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Servicio 1	22	1 500	1560	1 620	1 800	1 860
Servicio 2	312	500	520	540	600	620
Servicio 3	1043	30	34	38	40	44
Servicio 4	1022	15	17	19	20	22
Servicio 5	117	452	460	468	528	536
Total, USD	115	2 497	2 591	2 685	2 988	3 082

Elaboración: Autor de la tesis

11.3 Estimación costos y gastos

Al ser la propuesta de negocios una empresa de servicios, la mayor parte de sus egresos será el salario por mano de obra, siendo el presupuesto del personal técnico, el costo principal y el presupuesto del personal administrativos el costo secundario.

Como gastos tenemos a los gastos administrativos que corresponden a los servicios básicos, seguros, softwares de oficina, servicios de profesionales externos y presupuestos de capacitación.

También se tiene como egresos, el presupuesto de marketing, el pago por alquiler de local y el presupuesto de calibración anual de los equipos principales. Para más detalle ver **Anexo IV**.

11.4 Financiamiento

El laboratorio de Temra será financiado únicamente con capital propio y de inversionistas, debido a que no se tendría el principal requisito que pide el sistema bancario para personas jurídicas, que es presentar PDTs de los dos últimos años, por lo que empresas nuevas no pueden aplicar a este sistema.

Por tanto, la relación D/C será igual a cero. Después de los dos años de operación se evaluarán opciones de financiamiento, cuya tasa dependerá de la necesidad de inversión y el desempeño económico de la empresa.

En cuanto a la cantidad de inversionistas, estos se definirán en función a la suma que se logre para reunir entre el monto de inversión y el capital propio disponible al momento de la ejecución.

11.5 Tasa de descuento

Para determinar la tasa de descuento a emplear, se ha considerado hacer uso de la matriz de riesgo o también conocida como la matriz de probabilidad e impacto (Monise C., 2019) cuyo resultado, dará el rango del porcentaje de rentabilidad buscado, según el nivel del riesgo de la propuesta de negocio.

Para ello se estableció los siguientes valores de rentabilidad según el nivel de riesgo hallado, si el nivel de riesgo es:

- Riesgo “Muy bajo” la tasa de descuento sería del 10%
- Riesgo “Bajo” = Tasa de descuento del 13%
- Riesgo “Moderado” = Tasa de descuento del 18%
- Riesgo “Alto” Tasa de descuento del 25%

- Riesgo “Muy alto” Tasa de descuento del 30%

Los principales riesgos identificados fueron:

- Riesgo 1: Ventas no alcanzadas en el primer año; teniendo en cuenta que esta será una empresa nueva en el mercado, es probable que suceda en un 50% en este caso si sucediera, se tendría que requerir un mayor monto de capital de trabajo y también vería afectada la rentabilidad esperada, por lo que su impacto es alto.
- Riesgo 2: No conseguir la cantidad de clientes estimados en el primer año; es probable que suceda un 30%, si sucede esto, la proyección de la cantidad de análisis para los siguientes 9 años caería drásticamente, ya que se tiene considerado la ganancia de un cliente por año lo que representan aproximadamente un cuarto del total de análisis, por tanto, su impacto es muy alto.
- Riesgo 3: Incremento en el costo de los equipos de laboratorio, es probable que esto suceda en un 30% debido al aumento de los costos de los distribuidores, si sucede, la propuesta requeriría de un mayor monto de inversión, por lo que su impacto sería alto.

Identificada dentro de la matriz los riesgos, se puede observar que, de los tres principales riesgos, dos de ellos se encuentran en la zona roja, Ver **Tabla XI-3**; esa área representa el lugar donde se ubican los puntos críticos que ameritan tener planes de acción inmediata.

Por ello, se decide seguir el punto de vista financiero, “A mayor riesgo, mayor rentabilidad” por lo que al tener un nivel de riesgo “muy alto”, la tasa de descuento será del 30%.

Tabla XI-3: Matriz de riesgo

	Amenaza				
Probabilidad	90				
	70				
	50			Ventas bajas	
	30			Mayor inversión	Menos clientes
	10				
		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto
		Impacto			

Fuente: Qualiex (Monise C., 2019)

Elaboración: Autor de la tesis

La tasa para utilizar será del 30%, debido a que es la rentabilidad que se busca ganar para esta inversión.

11.6 Estimación de inversión y capital de trabajo

La propuesta de Temra, demanda una inversión de 197 243 USD en el año 0, tal como se muestra en la **Tabla XI-4**.

Tabla XI-4. Inversión de plan de negocio

<i>Inversion Inicial, USD</i>				
Equipos	Costo Unit	Cantidad	Total sin IGV	Total con IGV
Laboratorio			159 331	188 011
Equipos y mobiliario	188 011	1	159 331	188 011
Reclutamiento de personal			1 508	1 780
Reclutamiento de personal	1 780	1	1 508	1 780
Total Inversion			160 840	189 791

Gastos Pre Operativos

6 315

7 452

Total Inversion

167 155

197 243

En la **Tabla XI-5** y **Tabla XI-6** se muestra el flujo del capital de trabajo del año cinco y 10 respectivamente.

Tabla XI-5: Flujo de capital de trabajo hasta el año 5

<i>Capital de Trabajo, USD</i>						
Año	ene-21	feb-21	mar-21	abr-21	may-21	jun-21
Saldo inicial	-	3 025	6 051	9 076	12 101	15 126
Ingresos (ventas)	13 428	13 428	13 428	13 428	13 428	13 428
Egresos (costos y gastos)	-10 403	-10 403	-10 403	-10 403	-10 403	-10 403
Costos (MO)	-5 813	-5 813	-5 813	-5 813	-5 813	-5 813
Gastos Ventas	-3 570	-3 570	-3 570	-3 570	-3 570	-3 570
Gastos Administrativos	-1 021	-1 021	-1 021	-1 021	-1 021	-1 021
Cobros menos pagos	3 025	6 051	9 076	12 101	15 126	18 152
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ventas		161 140	175 227	215 725	230 298	272 276
Capital de trabajo		-3 025	- 3 289,76	-4 050	-4 324	-5 112
Necesidad cap. de trabajo	-3 025	-264	-760	-274	-788	-816
Porcentaje sobre ventas	-1,9%					
Inv capital de trabajo	3 025	264	760	274	788	816
Recupero capital de trabajo						

Elaboración: Autor de la tesis

Tabla XI-6: Flujo de capital de trabajo hasta el año 10

<i>Capital de Trabajo, USD</i>						
Año	jul-21	ago-21	sep-21	oct-21	nov-21	dic-21
Saldo inicial	18 152	21 177	24 202	27 228	30 253	
Ingresos (ventas)	13 428	13 428	13 428	13 428	13 428	13 428
Egresos (costos y gastos)	-10 403	-10 403	-10 403	-10 403	-10 403	
Costos (MO)	-5 813	-5 813	-5 813	-5 813	-5 813	-5 813
Gastos Ventas	-3 570	-3 570	-3 570	-3 570	-3 570	-3 570
Gastos Administrativos	-1 021	-1 021	-1 021	-1 021	-1 021	-1 021
Cobros menos pagos	21 177	24 202	27 228	30 253	33 278	13 428
	2026	2027	2028	2029	2030	
Ventas	315 766	333 878	352 565	399 806	420 219	
Capital de trabajo	-5 928	-6 268	-6 619	-7 506	-7 889	
Necesidad cap. de trabajo	-340	-351	-887	-383	7 889	
Porcentaje sobre ventas						
Inv capital de trabajo	340	351	887	383		
Recupero capital de trabajo					-7 889	

Elaboración: Autor de la tesis

11.7 Flujo de caja económico

En la **Tabla XI-7** se muestra el F.C. Económico, proyectado para los 10 años, así como también el F.C. Operativo y el F.C. Inversiones. En el **Anexo V** se muestra el estado de ganancias y pérdidas.

Tabla XI-7: Flujo de caja económico

<i>Flujo de Caja Operativo: Escenario Conservador</i>											
Descripción	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Ventas		161 140	175 227	215 725	230 298	272 276	315 766	333 878	352 565	399 806	420 219
Costos		- 69 750	- 71 076	- 72 426	- 73 802	- 75 204	- 76 633	- 78 089	- 79 573	- 81 085	- 82 626
Gastos Administrativos		- 53 586	- 54 604	- 55 642	- 56 699	- 57 776	- 58 874	- 59 992	- 61 132	- 62 294	- 63 477
Gastos de Ventas		- 1 500	- 1 529	- 1 558	- 1 587	- 1 617	- 1 648	- 1 679	- 1 711	- 1 744	- 1 777
Impuestos a pagar		- 6 009	- 9 465	- 20 699	- 24 272	- 35 915	- 47 990	- 52 564	- 57 293	- 70 431	- 75 640
Total Flujo de Caja Operativo		30 294	38 553	65 401	73 938	101 763	130 621	141 553	152 855	184 252	196 699
<i>Flujo de Caja de Inversiones: Escenario Conservador</i>											
Descripción	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Inversión Inicial	- 197 243										
Capital de Trabajo	3 025	264	760	274	788	816	340	351	887	383	- 7 889
Total Flujo de Caja Inversiones	- 194 218	264	760	274	788	816	340	351	887	383	- 7 889
<i>Flujo de Caja de Económico: Escenario Conservador</i>											
Descripción	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Venta del Negocio											272 339
Total Flujo de Caja Económico	- 194 218	30 559	39 314	65 674	74 726	102 580	130 961	141 903	153 742	184 635	461 149

Elaboración: Autor de la tesis

11.8 Evaluación económica

Para la evaluación económica se ha sido realizada con una tasa de descuento del 30% y sin financiamiento externo a través de deuda, por lo que la relación D/C = 0.

Los parámetros considerados para esta evaluación fueron el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR), para un periodo de 10 años. El resultado del análisis señala que la propuesta de Temra es económicamente factible, tal como se observa en la **Tabla IX-8**.

Tabla XI-8. Parámetros de evaluación económica

Indicadores de Evaluación	
Costo Oportunidad de Capital	30%
VAN, USD	55 691
TIR	36%

Elaboración: Autor de la tesis

11.9 Análisis de riesgos

11.9.1 Análisis de puntos críticos

En la evaluación de los puntos críticos, los factores, cantidad de análisis y el precio promedio son los que presentan mayor vulnerabilidad al flujo, debido a que una variación de 11% en contra, provoca que el VAN sea igual a “0”, por lo que estos dos, son los puntos más críticos del análisis, resumidos en la **Tabla IX-9**.

Tabla XI-9. Análisis de puntos críticos

Factor variable	Base	Punto crítico	VAN, USD
Variación % promedio del precio	0%	-11%	55 691
Variación % cantidad	0%	-12%	55 691
Variación % promedio del costo	0%	35%	55 691
Costo de venta, USD/año	69 750	80 562	+15,5%

Elaboración: Autor de la tesis

11.9.2 Análisis de sensibilidad

Se ha considerado cuatro variables principales, las cuales son: monto de inversión, demanda de ensayos, precio promedio de ensayos y costo de personal técnico.

En la **Tabla IX-10** se puede apreciar que la propuesta es sensible al precio promedio, cuando esta presenta una disminución de su valor base en un 15%, convirtiendo en VAN en negativo.

Tabla XI-10. Sensibilidad por variación en % del precio promedio

Variación del precio promedio, %	VAN, USD
-40 %	-144 480
-35 %	-119 459
-30 %	-94 437

Variación del precio promedio, %	VAN, USD
-25 %	-69 416
-20 %	-44 394
-15 %	-19 373
-10 %	5 648
-5 %	30 670
0 %	55 691
5 %	80 712
10 %	105 734
15 %	130 755
20 %	155 777
25 %	180 798
30 %	205 819
35 %	230 841
40 %	255 862

Elaboración: Autor de la tesis

En la **Tabla IX-11**, se muestra que, si la demanda inicial considerada disminuyera en un 15%, el parámetro de VAN se convierte en negativo, por lo que el proyecto es también sensible a la cantidad de análisis

Tabla XI-11. Sensibilidad por variación en % de cantidad

Variación de cantidad, %	VAN, USD
-40 %	-144 480
-35 %	-119 459
-30 %	-94 437
-25 %	-69 416
-20 %	-44 394
-15 %	-19 373

Variación de cantidad, %	VAN, USD
-10 %	5 648
-5 %	30 670
0 %	55 691
5 %	80 712
10 %	105 734
15 %	130 755
20 %	155 777
25 %	180 798
30 %	205 819
35 %	230 841
40 %	255 862

Elaboración: Autor de la tesis

En la **Tabla IX-12** se puede apreciar los cambios del VAN que se tendrían, si el costo de venta, que en este caso está dado por la mano de obra del personal técnico, aumentase en un 35% el VAN sería negativo, el cual es un porcentaje de variación alto, por lo que el flujo no se considera sensible a este factor.

Tabla XI-12. Sensibilidad por variación en % de costo promedio

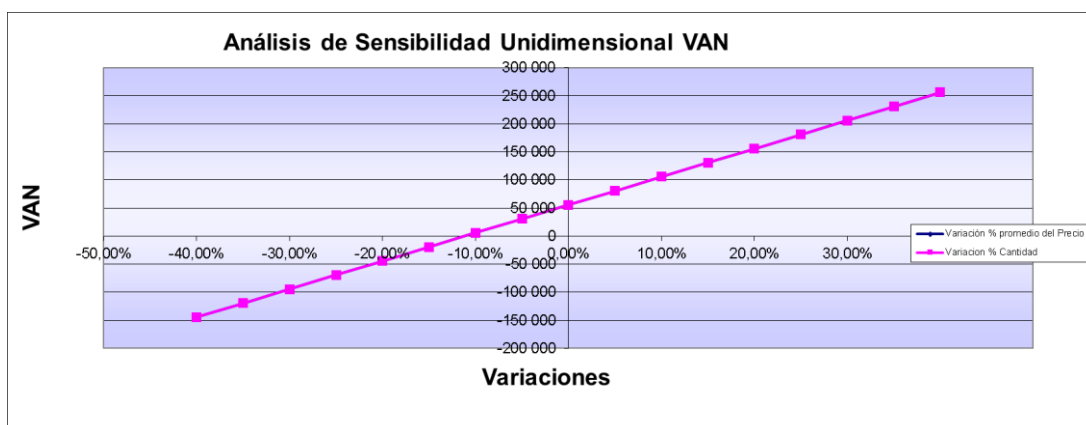
Variación de costo promedio, %	VAN, USD
-40 %	119 561
-35 %	111 577
-30 %	103 593
-25 %	95 610
-20 %	87 626
-15 %	79 642
-10 %	71 658
-5 %	63 675
0 %	55 691

Variación de costo promedio, %	VAN, USD
5 %	47 707
10 %	39 724
15 %	31 740
20 %	23 756
25 %	15 773
30 %	7 789
35 %	-195
40 %	-8 178

Elaboración: Autor de la tesis

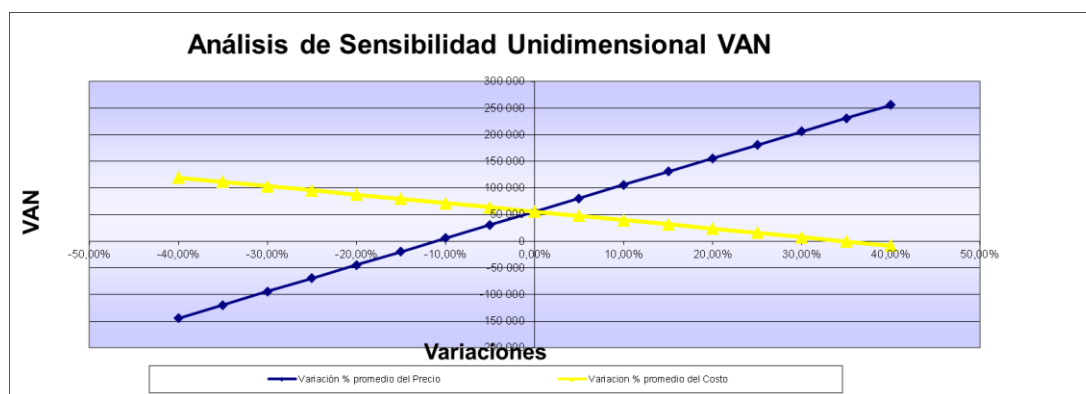
Tal como se resume en la **Figura IX-2** y **Figura IX-3** del análisis unidimensional, los factores de precio promedio y cantidad de análisis son los factores que presentan mayor sensibilidad a cambiar el VAN.

Figura XI-2: Sensibilidad de la variación de cantidad



Elaboración: Autor de la tesis

Figura XI-3: Sensibilidad de la variación del costo



Elaboración: Autor de la tesis

En la **Tabla IX-13** se muestra el análisis bidimensional entre las variables de la demanda inicial y el precio promedio, con respecto al VAN; en donde se puede identificar que, en los valores en rojo, representan un VAN negativo, debido a que el modelo no soporta variaciones que se encuentren entre en 40%.

Tabla XI-13. Análisis de sensibilidad bidimensional

		Variacion % Cantidad						
		55 691	-40%	-35%	0%	5%	10%	40%
Variación % promedio del Precio	-40%		(264 583)	(249 570)	(144 480)	(129 467)	(114 454)	(24 377)
	-35%		(249 570)	(233 306)	(119 459)	(103 195)	(86 931)	10 653
	-30%		(234 557)	(217 042)	(94 437)	(76 922)	(59 407)	45 683
	-25%		(219 544)	(200 778)	(69 416)	(50 650)	(31 884)	80 712
	-20%		(204 531)	(184 514)	(44 394)	(24 377)	(4 360)	115 742
	-15%		(189 518)	(168 250)	(19 373)	1 895	23 163	150 772
	-10%		(174 506)	(151 986)	5 648	28 168	50 687	185 802
	-5%		(159 493)	(135 723)	30 670	54 440	78 210	220 832
	0%		(144 480)	(119 459)	55 691	80 712	105 734	255 862
	5%		(129 467)	(103 195)	80 712	106 985	133 257	290 892
	10%		(114 454)	(86 931)	105 734	133 257	160 781	325 922
	15%		(99 441)	(70 667)	130 755	159 530	188 304	360 952
	20%		(84 429)	(54 403)	155 777	185 802	215 828	395 982
	25%		(69 416)	(38 139)	180 798	212 075	243 352	431 012
	30%		(54 403)	(21 875)	205 819	238 347	270 875	466 042
	35%		(39 390)	(5 611)	230 841	264 620	298 399	501 072
	40%		(24 377)	10 653	255 862	290 892	325 922	536 102

Elaboración: Autor de la tesis

11.9.3 Análisis de escenarios

En la **Tabla IX-14** se hizo una comparación de tres escenarios económicos que podrían presentarse para esta propuesta de negocio, con la finalidad de conocer el impacto en parámetros de evaluación, para ello, se consideró que, si hubiera una variación del -40%, -10% y +10% del precio promedio, cantidad y costo, respectivamente; el VAN

sale negativo para el escenario pesimista. Por lo que trabajamos bajo un escenario esperado.

Tabla XI-14. Análisis de escenarios

Factores	Valores actuales:	Escenarios		
		Pesimista	Esperado	Optimista
Precio promedio	0,00%	-40,00%	0,00%	20,00%
Cantidad	0,00%	-10,00%	0,00%	5,00%
Costo promedio	0,00%	10,00%	0,00%	-10,00%
Resultados				
VAN	55 691	(190 473)	55 691	201 770
TIR	36%	7%	36%	53%

Elaboración: Autor de la tesis

CAPÍTULO XII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo, se presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado, luego del análisis y evaluación de esta propuesta de negocio.

12.1 Conclusión General

La presente propuesta de negocio es viable tanto a nivel económico, como a nivel de mercado, en cuanto a los clientes potenciales de la zona centro.

12.2 Conclusiones Específicas

- El monto de inversión que se requiere para esta propuesta es de 197 243 USD, cuyo mayor porcentaje será destinado a la compra de equipos y mobiliario de laboratorio.
- El tiempo empleado para la estimación de flujos y evaluación de la propuesta es de 10 años.

- De acuerdo con la evaluación financiera, la propuesta de negocio es viable económicamente, por presentar un VAN positivo, con un valor de 55 691 USD y un TIRE de 36%, tasa superior a la tasa de descuento del 30% que se quiere ganar.
- El nivel de riesgo de inversión en este proyecto es medio-alto, debido a la sensibilidad a la variación de demanda inicial y precio promedio en 15%.
- De acuerdo con las entrevistas realizadas, los atributos que más valorarían en el servicio de análisis de laboratorio son: la confiabilidad de la experiencia del jefe de laboratorio, la calidad de la marca de los equipos y las certificaciones necesarias que demuestren la calidad de sus procesos.
- El proceso de reclutamiento y atracción de talento será de suma importancia para conseguir del mercado jefes de laboratorio de mucha experiencia que puedan formar buenos equipos técnicos.
- Para conseguir el punto anterior, una de las acciones del plan de marketing será la generación de contenidos dentro de la plataforma de LinkedIn, a través de la publicación de artículos técnicos de interés sobre el nicho de mercado que nos enfocamos, como son los temas de relaves, reología y efluentes.
- De los laboratorios que actualmente se encuentran operativos en el mercado peruano, hay tres de ellos más resaltantes y la posibilidad de que se introduzca más empresas extranjeras es probable, por lo que el desempeño del plan de marketing debe ir de la mano con la calidad de los resultados del laboratorio.
- Los equipos de laboratorio a adquirir deberán ser de marcas reconocidas en el mercado que brinden confiabilidad de los resultados, como son las marcas alemanas y americanas.
- El soporte para el traslado de muestras desde la unidad minera o Lima hasta Huancayo es un punto clave que esta propuesta de negocio lo tiene mapeado en su flujo de operaciones, para que los clientes no tengan una mala experiencia en trabajar con un laboratorio fuera de Lima.
- La cantidad de colaboradores (8) y las ventas proyectadas en el primer año 161 092 USD que son equivalentes a 139 UIT, categorizan a esta propuesta de negocio poder iniciar como una Pequeña Empresa según el REMYPE.

12.3 Recomendaciones

- Realizar un estudio alternativas estratégicas de marketing que permita alcanzar y superar los KPI trazados.
- Evaluar alternativas de innovación tecnológica que sumen valor a la propuesta de negocio.

CAPÍTULO XIII. ANEXOS

- I. Unidades y proyectos minero-metalúrgicos
- II. Directorio de laboratorios acreditados
- III. Presupuesto de marketing
- IV. Presupuestos de costos y gastos
- V. Estado de ganancias y pérdidas

CAPÍTULO XIV. BIBLIOGRAFÍA

Andina. (12 de mayo de 2020). *Economía Peruana Operará al 95% de su Capacidad en Cuarta Fase de Reactivación*. Obtenido de Andina: <https://andina.pe/agencia/noticia-economia-peruana-operara-al-95-su-capacidad-cuarta-fase-reactivacion-796961.aspx>

Ansoff, I. (1976). La Estrategia de la Empresa. En I. Ansoff, *La Estrategia de la Empresa* (págs. 219-223). Pamplona - Barcelona: Universidad de Navarra.

Anton Paar. (2020). *Linkedin*. Obtenido de Anton Paar: <https://www.linkedin.com/company/anton-paar-gmbh/>

Baruch Y. (2004). En Transforming careers: from linear to multidirectional career paths: Organizational and individual perspectives" (págs. 58-73). Career Development International.

BCR. (Marzo de 2020). *Minería e Hidrocarburos*. Obtenido de Banco Central de Reserva de Perú: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/consulta/grafico>

Bohlander; Snell; Morris. (2018). Referencias de los empleados. En Bohlander, Snell, & Morris, *Administración de Recursos Humanos* (pág. 177). México: Cengage.

CNN. (20 de febrero de 2020). *Cronología del Coronavirus: Así comenzó y se extendió el virus que tiene en alerta al mundo*. Obtenido de CNN: <https://cnnespanol.cnn.com/2020/02/20/cronologia-del-coronavirus-asi-comenzo-y-se-extendio-el-virus-que-pone-en-alerta-al-mundo/>

Comercio, E. (22 de marzo de 2020). *Coronavirus: ¿Por qué las empresas mineras siguen operando en cuarentena?* Obtenido de El Comercio: <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/coronavirus-coronavirus-por-que-las-empresas-mineras-siguen-operando-en-cuarentena-cuarentena-noticia/>

Control de procesos para flotación de minerales. (2017). *Rumbo Minero*, 1.

Edito, R. (2002). *Diseño de Presas de Relaves*. Obtenido de Monografías: <https://www.monografias.com/trabajos-pdf4/manejo-abandono-relaves-mineros-peru/manejo-abandono-relaves-mineros-peru.pdf>

El Comercio. (27 de abril de 2018). Obtenido de WhatsApp Business ya tiene a más de 3 millones de usuarios": <https://elcomercio.pe/tecnologia/redes-sociales/whatsapp-business-3-millones-usuarios-noticia-515036-noticia/>

El Comercio. (12 de setiembre de 2019). Obtenido de Estas redes sociales potenciarán el crecimiento de una empresa: <https://elcomercio.pe/economia/negocios/negocios-son-redes-sociales-potenciaran-crecimiento-empresa-fotos-noticia-nndc-675377-noticia/?ref=ecr>

Facebook IIMP. (2 de julio de 2020). Obtenido de Facebook: <https://www.facebook.com/IIMPOficial>

Fernández, P., & Díaz, P. (27 de mayo de 2002). *Fisterra*. Obtenido de Investigación cuantitativa y cualitativa: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/investigacion-cuantitativa-cualitativa/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20es%20aquella,analizan%20datos%20cuantitativos%20sobre%20variables.&text=La%20diferencia%20fundamental%20e>

Fiton, T. (2016). A hydraulically Improved Beach Slope Model. *Paste* 2016, 332-335.

Funciones - Osinergmin. (2018). Obtenido de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/consejo_usuarios/funciones

Gastañaduy, A. (2006). El Análisis FODA: Conceptualización y Aplicación para el Planeamiento Estratégico en el Negocio de Restaurantes de una Importante Zona Turística del Perú. Lima.

Gestión. (7 de diciembre de 2019). *Gestión*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/tecnologia/dia-del-minero-como-las-tecnologias-estan-cambiando-la-labor-en-este-sector-noticia/?ref=gesr>

Gestión. (7 de mayo de 2020). *Decano del Colegio Médico del Perú planteo que el Poder Ejecutivo aplique una Cuarentena Flexible o Inteligente*. Obtenido de Gestión: <https://gestion.pe/peru/politica/coronavirus-peru-decano-del-colegio-medico-del-peru-planteo-que-el-poder-ejecutivo-aplique-una-cuarentena-flexible-o-inteligente-covid-19-nndc-noticia/?ref=gesr>

Góbitz, V. (22 de marzo de 2020). *Coronavirus: ¿Por qué las empresas mineras siguen operando en cuarentena?* Obtenido de El Comercio: <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/coronavirus-coronavirus-por-que-las-empresas-mineras-siguen-operando-en-cuarentena-cuarentena-noticia/?ref=ecr>

Gobitz, V. (7 de abril de 2020). Covid19: Reinicio de producción. (J. Saldarriaga, Entrevistador)

Google maps. (2020). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/F,+12007/@-12.0498514,-75.2171254,17z/data=!4m5!3m4!1s0x910e96257cdb73d9:0x8f68590f51cde11e!8m2!3d-12.0472847!4d-75.2129908>

Hatch. (2018). Obtenido de Manejo de relaves: Hatch: <https://www.hatch.com/es-CL/Expertise/Services-and-Technologies/Tailings-and-Mine-Waste-Management>

Higueras. (2017). *UCLM*. Obtenido de Universidad de Castilla La Mancha: https://previa.uclm.es/_users/higueras/MGA/Tema05/Tema05_Res_Min_2.htm

Horizonte. (19 de marzo de 2019). *Mirando a las Presas de Relaves*. Obtenido de Horizonte Minero: <https://www.horizonteminero.com/mirando-a-las-presas-de-relaves/>

Huamán, M., & Valdivia, V. (Setiembre de 2016). *Consideraciones Hidráulicas para el Análisis de Rotura de Presas de Relaves*. Obtenido de Investigaciones y Proyectos Hidráulicos:

<http://investigacionesyproyectoshidraulicos.com/web/Material%20Cientifico/Articulos/Mas%20de%201000%20Articulos/336.pdf>

INACAL. (6 de junio de 2020). *Acreditados: Laboratorios de Ensayos*. Obtenido de Instituto Nacional de Calidad: [https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/4/jer/acreditados/files/LAB.%20DE%20ENSAYO%20Directorio-de-Laboratorios-de-Ensayo-Rev.660-\(10-junio-2020\).pdf](https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/4/jer/acreditados/files/LAB.%20DE%20ENSAYO%20Directorio-de-Laboratorios-de-Ensayo-Rev.660-(10-junio-2020).pdf)

INEI. (1 de febrero de 2020). *PBI Trimestral*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística e Informática: <https://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/boletines/pbi-trimestral/1/>

Inflación, R. d. (30 de junio de 2020). *Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 220-2021*. Obtenido de Banco Central de Reservas del Perú: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2020/junio/reporte-de-inflacion-junio-2020.pdf>

INGEMMET. (2019). *Metalogenéticos*. Obtenido de INGEMMET: https://www.ingemmet.gob.pe/documents/73138/1067355/Metallogenic_Map_Of_Peru_2019.pdf/01331673-d06e-4ab3-87ec-f2a3a75d4a25

Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2018). Matriz cliente contacto. En L. Krajewski, L. Ritzman, & M. Malhotra, *Administración de Operaciones* (pág. 93). México: Pearson Educación de México.

Krajewski, Ritzman, & Malhotra. (2013). Factores dominantes en los servicios. En Krajewski, Ritzman, & Malhotra, *Administración de Operaciones* (págs. 389-390). México: Pearson.

Leopoldo Valdez. (agosto de 2007). *Sonami*. Obtenido de Deposito de pasta - Cabildo: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2016/04/06.-Deposito-de-pasta-Cabildo.pdf>

Louffat, E. (2015). Modelo por Productos. En E. Louffat, *Administración: Fundamentos del Proceso Administrativo* (pág. 42). Perú: Cengage.

Marketingintel. (s.f.). Obtenido de Que es una entrevista en profundidad: <https://www.marketinginteli.com/investigaci%C3%B3n-de-mercados/sim-sistema-de-informaci%C3%B3n-de-marketing/entrevistas-en-profundidad/>

MEF-MMM. (23 de agosto de 2019). *Marco Macroeconómico Multianual*. Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas: <https://www.mef.gob.pe/es/marco-macroeconomico/marco-macroeconomico-multianualmmm>

MINEM. (2018). *Estratos contemplados en la Ley General de Minería, INEI*. Obtenido de MINEM: https://www.minem.gob.pe/_publicacion.php?idSector=1&idPublicacion=578

MINEM: Gobierno Peruano. (24 de junio de 2019). Obtenido de Gobierno Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/29754-minem-casi-el-10-del-pbi-y-el-61-de-las-exportaciones-del-2018-fueron-producto-de-la-mineria>

MTPE. (setiembre de 2019). Obtenido de Gobierno Peruano Web Site: <https://www.gob.pe/279-registro-de-la-micro-y-pequena-empresa-remype>

NAL3. (20 de diciembre de 2019). Obtenido de 20 Tendencias de marketing digital en 2020: <https://www.nal3.com/es/central-de-contenidos/20-tendencias-de-marketing-digital-en-2020>

Normas Legales. (22 de agosto de 2010). Obtenido de Cuadernillo de Normas Legales - MINEM: <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/LEGISLACION/2010/AGOSTO/DS%20055-2010--EM.pdf>

Osterwalder A., P. Y. (2011). Lienzos. En P. Y. Osterwalder A., *Generación de Modelos de Negocio: Un manual para visionarios, revolucionarios y retadores* (págs. 10-51; 278). Barcelona: Deusto.

Parada, P. (noviembre de 2017). *Análisis PESTEL, una Herramienta de Estrategia Empresarial de Estudio del Entorno*. Obtenido de 25'5: <http://www.pascualparada.com/analisis-pestel-una-herramienta-de-estudio-del-entorno/>

Peruano. (5 de enero de 2020). *PBI Peruano habría crecido 2,3%: El Peruano*. Obtenido de El Perú: <https://elperuano.pe/noticia-pbi-peruano-habria-crecido-23-88299.aspx>

Peruano, E. (15 de mayo de 2020). *Normas Legales*. Obtenido de El Peruano: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-reanudacion-de-actividades-ec-decreto-supremo-n-080-2020-pcm-1865987-1/>

Porter, M. (2008). Las Cinco Fuerzas Competitivas que le dan Forma a la Estrategia. *Harvard Business Review* , 1-18.

Propia. (2020). Elaboración Propia.

Proveedores Antamina. (2020). Obtenido de Antamina: <https://www.antamina.com/socios-estrategicos/requisitos-proveedores/>

Proveedores Nexa. (2017). Obtenido de Nexa: <https://www.nexaresources.com/es/suppliers>

QuestonPro. (2020). Obtenido de ¿Que es una encuesta?: <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>

Quiquia, S. (20 de abril de 2020). *Derecho Laboral Perú*. Obtenido de Derecho Laboral Perú: <https://derecholaboralperu.com/derechos-laborales-en-las-micro-y-pequenas-empresas/>

Rankia. (09 de enero de 2020). Obtenido de Los fondos de inversión más rentables en el Perú 2020: <https://www.rankia.pe/blog/mejores-fondos-mutuos/4095827-fondos-inversion-mas-rentables-peru-2020>

Robles, B. (diciembre de 2011). *La entrevista en profundidad: Una técnica útil dentro del campo antropológico*. Obtenido de Scielo: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cuicui/v18n52/v18n52a4.pdf>

Rojas, E. (2002). UNI. Lima, Lima, Perú. Obtenido de Universidad Nacional de Ingeniería.

Rumbo Minero. (11 de diciembre de 2017). Obtenido de Noticias: Rumbo Minero: <https://www.rumbominero.com/revista/relaves-mineros-optimizando-la-gestion-para-una-industria-ecoamigable/>

Saldarriaga, M. (7 de abril de 2020). *Covid-19: Su impacto en la minería luego de tres semanas de cuarentena*. Obtenido de El Comercio: <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/mineria-covid-19-su-impacto-en-la-mineria-luego-de-tres-semanas-de-cuarentena-covid-19-noticia/>

Salud. (6 de marzo de 2020). *Coronavirus en el Perú: Casos Confirmados*. Obtenido de Gob.pe: <https://www.gob.pe/8662-coronavirus-en-el-peru-casos-confirmados>

Sanchez, F. (junio de 2019). *Revista digital de investigación en docencia universitaria*. Obtenido de Seiflo Perú: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2223-25162019000100008&script=sci_arttext

SBS. (26 de octubre de 2020). Obtenido de Tasa de interés promedio del sistema bancario: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPportal/Paginas/TIPasivaDepositoEmpresa.aspx?tip=B>

Sousa, V., Driessnack, M., & Costa, I. (15 de mayo de 2007). Revisión de diseños de investigación resaltantes para enfermería. Parte 1: Diseños de investigación cuantitativa. Brasil.

SUNAT. (2020). *Tasa del impuesto*. Obtenido de SUNAT: <https://orientacion.sunat.gob.pe/index.php/empresas-menu/impuesto-a-la-renta-empresas/declaraciones-anuales-empresas/renta-anual-2018-empresas/7200-03-tasa-del-impuesto>

Ventura, J. (2009). *Análisis Estratégico de la Empresa*. Madrid: ParanInfo.